


	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 2

Neiva, 10 de junio de 2015

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):





Jhon Anderson Puentes, con C.C. No. 1'079.174.340, y Angela Fernanda Ramos, con C.C. No. 1'075.233.223, autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado “DIAGNÓSTICO Y MANEJO AMBIENTAL DEL CULTIVO DE CACAO, CON ENFASIS EN SUS RECURSOS HÍDRICOS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE-HUILA” presentado y aprobado en el año 2015 como requisito para optar al título de Ingeniero Agrícola; autorizo(amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.

- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.

- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE:



Firma:





Jhon Anderson Puentes

EL AUTOR/ESTUDIANTE:



Firma:

Angela Fernanda Ramos

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 4

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: “DIAGNÓSTICO Y MANEJO AMBIENTAL DEL CULTIVO DE CACAO, CON ENFASIS EN SUS RECURSOS HIDRICOS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE-HUILA”

AUTOR O AUTORES:






Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
PUENTES RUIZ	JHON ANDERSON
RAMOS TOVAR	ANGELA FERNANDA

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
OLAYA AMAYA	ALFREDO

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
PACHÓN BEJARANO	RODRIGO ALBERTO
IZQUIERDO BAUTISTA	JAIME

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					   	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 4

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: INGENIERO AGRÍCOLA

FACULTAD: INGENIERÍA

PROGRAMA O POSGRADO: INGENIERÍA AGRÍCOLA

CIUDAD: NEIVA **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2015 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 158

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una **X**):

Diagramas Fotografías Grabaciones en discos Ilustraciones en general Grabados
 Láminas Litografías Mapas Música impresa Planos Retratos Sin ilustraciones Tablas
 o Cuadros

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:






Español

Inglés

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Cultivo de cacao | Cultivation of cocoa |
| 2. Municipio de Campoalegre | Campoalegre Municipality |
| 3. Impactos y amenazas ambientales | Impacts and environmental threats |
| 4. Recursos hídricos | Water resources |
| 5. Plan de manejo ambiental | Environmental management plan |

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)





Para la realización del estudio se encuestaron 67 productores de cacao, a partir de lo cual se identificaron los impactos y amenazas ambientales, se establecieron los recursos hídricos asociados

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						   
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 4

al cultivo, se construyeron los escenarios ambientales del pasado, presente y futuro, se determinó la viabilidad de cada uno de estos y se estructuró el plan de manejo a partir del planteamiento de objetivos, hipótesis, proyectos y programas. Se identificaron 13 impactos positivos, 14 impactos negativos, 14 amenazas y 12 oportunidades. Igualmente, se estableció la presencia de 44 nacaderos localizados dentro de las cacaoteras, y la presencia y uso de las quebradas y otros recursos hídricos asociados al cultivo. En el plan de manejo se establecieron 9 hipótesis, a partir de las cuales se propusieron 42 proyectos que fueron agrupados en los programas a saber: Programa manejo cultural y fitosanitario del cultivo de cacao, Programa diversificación forestal, Programa de conservación, manejo del recurso hídrico y gestión de los residuos sólidos, Programa de desarrollo productivo y organizacional y Programa para la adaptación al cambio climático, El Niño y La Niña. Así, el presente trabajo recopila la visión de los productores frente a los impactos y amenazas ambientales del cultivo, a partir de lo cual se realizó el único diagnóstico y plan de manejo ambiental para los cultivos de cacao del municipio de Campoalegre, Huila.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

For the study 67 surveyed cocoa producers, from which the impacts and environmental threats are identified, water resources associated with the cultivation settled, environmental scenarios of past, present and future are built, viability was determined of each of these and the management plan was structured from the approach of objectives, assumptions, projects and programs. 13 positive impacts, 14 negative impacts, 14 threats and 12 opportunities were identified. Likewise, the presence of 44 water sources located within cocoa farms, and the presence and use of streams and other water resources associated cultivation was established. In the management plan nine hypotheses were established, from which 42 projects were grouped in programs were proposed namely: cultural and phytosanitary cocoa crop management program, forest diversification program, conservation, water management and solid waste management program, production and organizational development program and program for adaptation to climate change, El Niño and La Niña. Thus, this paper collects the views of producers from the impacts and growing environmental threats, from which the only diagnosis and environmental management plan for the cultivation of cocoa Campoalegre Township, Huila was performed.


	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	4 de 4

APROBACION DE LA TESIS

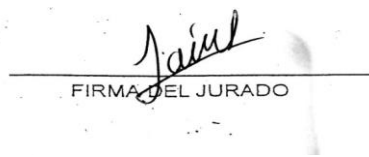
Nombre Presidente Jurado: Alfredo Olaya Amaya

Firma: 
Att: Alfredo Olaya Amaya

Nombre Jurado: Rodrigo Alberto Pachón Bejarano

Firma: 
FIRMA DEL JURADO

Nombre Jurado: Jaime Izquierdo Bautista

Firma: 
FIRMA DEL JURADO

**DIAGNÓSTICO Y MANEJO AMBIENTAL DEL CULTIVO DE CACAO, CON
ENFASIS EN SUS RECURSOS HIDRICOS EN EL MUNICIPIO DE
CAMPOALEGRE - HUILA**

**ANGELA FERNANDA RAMOS
JHON ANDERSON PUENTES**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA AGRÍCOLA
NEIVA, 2015**

**DIAGNÓSTICO Y MANEJO AMBIENTAL DEL CULTIVO DE CACAO, CON
ENFASIS EN SUS RECURSOS HIDRICOS EN EL MUNICIPIO DE
CAMPOALEGRE (HUILA)**

**ANGELA FERNANDA RAMOS
JHON ANDERSON PUENTES**

**Presentado a la Facultad de Ingeniería como
requisito parcial para obtener el
título de Ingeniero Agrícola.**

**Director
ALFREDO OLAYA AMAYA, M.Sc
Dr. en Ingeniería Área Recursos Hidráulicos**


**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA AGRÍCOLA
NEIVA, 2015**

Nota de aceptación




Att. Alfredo Olaya Amaya

Firma del Director
ALFREDO OLAYA AMAYA, M.S.c
Dr. en Ingeniería Área Recursos Hidráulicos



FIRMA DEL JURADO

Firma del Jurado
RODRIGO ALBERTO PACHÓN BEJARANO
Magister en Educación y Desarrollo Comunitario



FIRMA DEL JURADO

Firma del Jurado
JAIME IZQUIERDO BAUTISTA
Magister en Ingeniería Civil

Neiva, Mayo 2015

DEDICATORIA

A mis padres Antonio y Aixza, por tanta entrega, paciencia y amor. Mi agradecimiento hacia ustedes es infinito.

A mis hermanas, Carolina y Loreth, por permitirme tomar lo mejor de cada una.

Al profesor Miguel Germán Cifuentes, por creer en mí, por todo lo que he aprendido a su lado y por la gran admiración y cariño que siento hacia él.

A Ismael, por hacer parte incondicional de los momentos más importantes de mi vida.

A mi compañero y amigo, Jhon Anderson, por acompañarme en este bonito camino.

A mis amigos de universidad, Katherine Bernal, Oscar Lara, Victoria Pérez, Rocío Silva, Gabriela Vargas, Jorge Silva, Adelaida Valencia y Mauricio Polania, por tantos momentos de sincera amistad.

A todas las personas que me alentaron durante el desarrollo del presente trabajo, especialmente a Karol Méndez, Gustavo Delgado, Silvia Cano, Jhon Ramos, Tatiana Quintero, Luis Micolta, Angélica Cardozo y Germán Forero.

ANGELA FERNANDA RAMOS

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación se lo dedico especialmente a Dios, por darme la oportunidad de cumplir uno de mis más grandes sueños.

A mi abuela Enehina Gutierrez (Q.E.P.D) por la constancia en mi vida, por su amor y entrega, por darme la posibilidad de contar con una familia tan valiosa y unida.

A mi madre Mery Ruiz Gutierrez, por ser el motor de mi vida, por su amor, comprensión y apoyo incondicional, por la dedicación en cada uno de los proyectos que continúo emprendiendo.

A mi familia en general, especialmente a mi tío Antonio, María de los Angeles, Carmen; hermanas Leyvi Johanna y Yandri Marcela por estar ahí siempre, por su paciencia, cariño sincero y entrega para conmigo.

A mis compañeros y amigos que hicieron parte de mi pregrado, Angela Ramos por ser mi compañera de tesis, código y apoyo incondicional en todo lo largo de la carrera; a Katherine Bernal y Oscar Lara, amigos de código; Gabriela Vargas, Mauricio Polania, Jorge Silva y Karol Mendez a quienes conocí a lo largo de la carrera y agradezco inmensamente por su valiosa amistad.

A cada una de las personas que de una u otra forma estuvieron allí a lo largo de la carrera, muchísimas gracias.

Jhon Anderson Puentes R.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo expresan sus agradecimientos a:

La Universidad Surcolombiana por acogernos todos estos años de carrera.

A Alfredo Olaya Amaya, M.S.c, Dr. en Ingeniería Área Recursos Hidráulicos, por su acompañamiento durante la carrera y por su dirección en este proyecto de grado.

A los jurados, Jaime Izquierdo Bautista, Magister en Ingeniería Civil y Rodrigo Pachón Bejarano, Magister en Educación y Desarrollo Comunitario, por su colaboración para la presentación del presente trabajo de grado.

A la Asociación Cacaotera del municipio de Campoalegre, Huila, por facilitar el desarrollo del proyecto.

A los productores de cacao del municipio de Campoalegre por su disposición en la realización de las entrevistas.

A Doña Gladys por su compromiso y acompañamiento durante la carrera.

A todas las personas que contribuyeron en el desarrollo del presente proyecto de grado.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	13
ABSTRACT.....	15
1. INTRODUCCIÓN.....	16
1.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
1.3. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS	17
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	18
2. REFERENTES TEÓRICOS.....	20
2.1. SUELOS, CLIMA Y REQUERIMIENTOS HÍDRICOS DEL CULTIVO DE CACAO.....	20
2.2. PRODUCCIÓN, DEMANDA Y USOS DEL CACAO	22
2.3. CONCEPTOS SOBRE IMPACTO, OPORTUNIDAD Y AMENAZA AMBIENTALES	25
3. METODOLOGÍA.....	28
3.1. ÁREA DE ESTUDIO	28
3.2. FASES Y MÉTODOS	29
3.2.1. Fase metodológica uno.....	29
3.2.2. Fase metodológica dos.....	29
3.2.3. Fase metodológica tres.....	30
3.2.4. Fase metodológica cuatro.....	30
3.2.5. Fase metodológica cinco	31
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
4.1. IDENTIFICACIÓN, JERARQUIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POSITIVOS, NEGATIVOS Y DE LAS OPORTUNIDADES Y AMENAZAS AMBIENTALES	32
4.1.1. Impactos positivos y negativos.....	32
4.1.2. Oportunidades y amenazas ambientales.....	61
4.2. PRESENCIA, USO Y MANEJO DE NACEDEROS, QUEBRADAS Y OTROS RECURSOS HÍDRICOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE CACAO	94
4.3. ANÁLISIS RETROSPECTIVO Y PROSPECTIVO Y VIABILIDAD AMBIENTAL DE LOS CULTIVOS DE CACAO	103
4.3.1. Escenario del pasado.....	103
4.3.2. Escenario contemporáneo	105
4.3.3. Escenarios de futuro	106
4.3.4. Viabilidad ambiental.....	110
4.4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS CULTIVOS DE CACAO.....	122
4.4.1. Objetivos	122
4.4.2. Hipótesis	123
4.4.3. Esquema básico de programas y proyectos	123
4.4.4. Perfil ambiental del Proyecto manejo eficiente y controlado de fungicidas, herbicidas y plaguicidas que tengan registro del ICA	123

4.4.5. Cronograma, costos y posibles fuentes de financiación del plan de manejo ambiental	135
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	140
LITERATURA CITADA.....	144
ANEXOS	149
ANEXO A. CUESTIONARIO DE ENTREVISTA APLICADA A LOS CACAOTEROS DEL MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE.....	149
ANEXO B. LISTADO DE CACAOTEROS ENCUESTADOS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE, HUILA.....	156

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Nombre y frecuencia de los impactos positivos según cacaoteros encuestados.....	33
Cuadro 2. Orden de importancia de los impactos positivos según su influencia directa e indirecta.....	35
Cuadro 3. Orden de importancia de los impactos positivos según su frecuencia e influencia	36
Cuadro 4. Razones por las que los encuestados se dieron cuenta de la existencia u ocurrencia de los impactos positivos.	37
Cuadro 5. Nombre y frecuencia de los impactos negativos según cacaoteros encuestados.....	49
Cuadro 6. Orden de importancia de los impactos negativos según su influencia directa e indirecta.....	52
Cuadro 7. Orden de importancia de los impactos negativos según su frecuencia e influencia	53
Cuadro 8. Razones por las que los encuestados se dieron cuenta de la existencia u ocurrencia de los impactos negativos.	54
Cuadro 9. Nombre y frecuencia de las amenazas según cacaoteros encuestados.. ..	62
Cuadro 10. Orden de importancia de las amenazas según su influencia directa e indirecta	64
Cuadro 11. Orden de importancia de las amenazas según su frecuencia e influencia	65
Cuadro 12. Razones por las que los encuestados se dieron cuenta de la existencia u ocurrencia de las amenazas.	66
Cuadro 13. Definición sobre el Fenómeno de El Niño	69
Cuadro 14. Principales problemas y soluciones aplicadas frente a los periodos del Fenómeno de El Niño	71
Cuadro 15. Soluciones propuestas a futuro para contrarrestar los problemas del Fenómeno de El Niño	72
Cuadro 16. Definición sobre el Fenómeno de La Niña	73
Cuadro 17. Principales problemas y soluciones aplicadas frente a los periodos del Fenómeno de La Niña	74
Cuadro 18. Soluciones propuestas a futuro para contrarrestar los problemas del Fenómeno de La Niña	76
Cuadro 19. Nombre y frecuencia de las oportunidades según cacaoteros encuestados.....	86
Cuadro 20. Orden de importancia de las oportunidades según su influencia directa e indirecta	88
Cuadro 21. Orden de importancia de las oportunidades según su frecuencia e influencia	89
Cuadro 22. Razones por las que los encuestados se dieron cuenta de la existencia u ocurrencia de las oportunidades.	90

Cuadro 23.Frecuencia de nacaderos dentro de la cacaotera y en otras áreas de la finca.	95
Cuadro 24.Frecuencia de uso de nacimientos dentro de la cacaotera y en otras áreas de la finca según cacaoteros encuestados.	96
Cuadro 25.Frecuencia de fuentes de agua utilizadas en la cacaotera según cacaoteros encuestados.	97
Cuadro 26.Frecuencia de paso de fuentes de agua por la cacaotera y por otras áreas de la finca.....	98
Cuadro 27.Frecuencia de jagüeyes o lagos dentro de la cacaotera y en otras áreas de la finca.	98
Cuadro 28.Frecuencia de uso de jagüeyes o lagos en otras áreas de la finca.	99
Cuadro 29.Medidas de protección y frecuencias de aplicación de dichas medidas por los encuestados sobre los nacaderos dentro de la cacaotera y en otras áreas de la finca	100
Cuadro 30.Medidas de protección aplicadas por los encuestados sobre las quebradas, ríos y acequias ubicados dentro de la cacaotera y en otras áreas de la finca	101
Cuadro 31.Medidas de protección aplicadas por los encuestados sobre los lagos ubicados en otras áreas de la finca	103
Cuadro 32.Unidades de impacto ambiental según el método de Batelle Columbus..	114
Cuadro 33.Valores de Calificación Ambiental (Ca) para las categorías de importancia ambiental.....	117
Cuadro 34.Calificación ambiental según el método de Jorge Alonso Arboleda... ..	120
Cuadro 35.Orden de viabilidad del cultivo de cacao según el método de Batelle Columbus y Jorge Alonso Arboleda.....	122
Cuadro 36.Objetivos del plan de manejo ambiental del proyecto	124
Cuadro 37.Hipótesis del plan de manejo ambiental.....	126
Cuadro 38.Lista de proyectos por hipótesis.....	129
Cuadro 39.Lista de programas y proyectos del plan de manejo	132
Cuadro 40.Actividades a desarrollar Programa manejo cultural y fitosanitario del cultivo de cacao	135
Cuadro 41.Cronograma y costos del plan de manejo ambiental	137

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama de influencia – dependencia de los impactos positivos	34
Figura 2. Diagrama de influencia – dependencia de los impactos negativos.....	51
Figura 3. Diagrama de influencia - dependencia de las amenazas	63
Figura 4. Diagrama de influencia - dependencia de las oportunidades	87
Figura 5. Categorías ambientales de Batelle Columbus	113

LISTA DE FOTOS

Foto 1. Aumento de la cobertura y diversidad forestal.....	40
Foto 2. Secado del grano de cacao para obtener mejor precio en la venta del producto y garantizar mayores ingresos para el sostenimiento económico familiar.	41
Foto 3. Vista del municipio de Campoalegre.	42
Foto 4. Incremento del aporte de nutrientes al suelo.....	44
Foto 5. Aumento de la generación de empleo.	45
Foto 6. Conservación de las cacaoteras por tradición.	47
Foto 7. Conservación de fuentes hídricas.....	48
Foto 8. Contaminación de aguas superficiales.	55
Foto 9. Quemadas realizadas dentro de las cacaoteras.....	57
Foto 10. Generación de residuos tóxicos, sólidos y líquidos.	58
Foto 11. Aumento de la erosión.....	59
Foto 12. Contaminación de suelos.	61
Foto 13. Evidencia de la avalancha de la quebrada El Chorro.	68
Foto 14. Mazorcas de cacao afectadas por la monilia en el municipio de Campoalegre.	79
Foto 15. Mazorcas de cacao afectadas por la fitoftora en el municipio de Campoalegre.	80
Foto 16. Árboles de cacao afectados por la roselinia en el municipio de Campoalegre.	81
Foto 17. Árbol de cacao afectado por la escoba de bruja en el municipio de Campoalegre.	82
Foto 18. Cultivos de cacao afectados por la hormiga arriera en el municipio de Campoalegre.	83
Foto 19. Mazorcas de cacao afectadas por el coclillo en el municipio de Campoalegre.	83

RESUMEN

Es necesario incorporar las variables ambientales en los procesos y labores propias del cultivo de cacao en el municipio de Campoalegre, Huila, ya que los pequeños y medianos productores de la región realizan actividades que carecen de medidas de manejo y afectan de manera directa el medio ambiente.

Por ello, se pretende evaluar los impactos positivos, negativos, oportunidades y amenazas ambientales de los cultivos de cacao haciendo énfasis en el recurso hídrico y formular un plan básico de manejo ambiental que permita minimizar los impactos negativos y amenazas y maximizar los impactos positivos y las oportunidades.

De esta forma, es primordial adelantar un estudio que permita involucrar todos los factores que intervienen en las actividades del cultivo y satisfacer las necesidades de los agricultores con aportes directos a la comunidad, siguiendo los lineamientos del desarrollo sostenible.

A través de una encuesta aplicada a 67 productores de cacao en el área de estudio, se identificaron los impactos y amenazas ambientales, se establecieron los recursos hídricos asociados al cultivo y se construyeron los escenarios ambientales del pasado, presente y futuro y se determinó la viabilidad de cada uno de estos. El plan de manejo se estructuró a partir del planteamiento de objetivos, hipótesis, proyectos y programas.

Se identificaron 13 impactos positivos, siendo los más importantes: Aumento de la cobertura y diversidad forestal y Sostenimiento económico familiar; 14 impactos negativos, siendo los más relevantes: Contaminación de aguas superficiales y Contaminación atmosférica; 14 amenazas, siendo las más sobresalientes: Cambio climático y fenómeno de El Niño oscilación del sur y viceversa (Niño y Niña) e Incertidumbre sobre los precios del grano de cacao; y 12 oportunidades, siendo las más sobresalientes: Capacidad de organización comunitaria y Existencia de instituciones del sector agropecuario del Estado.

Igualmente se estableció la presencia de 44 nacimientos de agua localizados dentro de las cacaoteras, además de determinar el uso de las fuentes hídricas asociado al cultivo; siendo las de mayor importancia las quebradas Otás, La Güabina y el Río Frío.

Para la realización del plan de manejo se establecieron 9 hipótesis, a partir de las cuales se propusieron 42 proyectos que fueron agrupados en los programas a saber: Programa manejo cultural y fitosanitario del cultivo de cacao, Programa diversificación forestal, Programa de conservación, manejo del recurso hídrico y gestión de los residuos sólidos, Programa de desarrollo productivo y organizacional y Programa para la adaptación al cambio climático El Niño y La Niña.

De manera tal que el presente trabajo recopila la visión de los productores frente a los impactos y amenazas ambientales del cultivo, a partir de lo cual se realizó el único diagnóstico y plan de manejo ambiental para los cultivos de cacao del municipio de Campoalegre, Huila.

Palabras clave: Cultivo de cacao, Municipio de Campoalegre, Impactos y amenazas ambientales, Recurso hídrico, Plan de manejo ambiental.

ABSTRACT

In the municipality of Campoalegre, Huila, incorporate environmental variables in the processes and work proper cultivation of cocoa as small and medium producers in the region are active without control directly affecting the environment.

Therefore, it is intended to evaluate the positive and negative impacts, environmental opportunities and threats cocoa crops with emphasis on water resources and develop a basic environmental management plan that minimizes the negative impacts and threats and maximize the positive impacts and opportunities.

Thus, it is essential to advance a study to involve all factors that intervene in the activities of the culture and the needs of farmers with direct contributions to the community benefiting the environment.

For the study 67 surveyed cocoa producers, from which the impacts and environmental threats are identified, water resources associated with the cultivation settled and environmental scenarios of past, present and future are built and viability was determined of each of these. The management plan was structured from the approach of objectives, assumptions, projects and programs.

13 positive impacts were identified, the most important: increased coverage and forest diversity and family financial support; 14 negative impacts, the most important: surface water pollution and air pollution; 14 threats, the most outstanding: Climate change and uncertainty on the prices of cocoa beans; and 12 times, the most outstanding: the ability of community organization and existence of institutions in the agricultural sector of the state.

Likewise, the presence of 44 nacederos located within the cocoa, and the presence and use of streams and other water sources associated with the cultivation was established; It is the most important Otás and Gübina streams, and the Rio Frio.

To carry out the management plan nine hypotheses were established, from which 42 projects were grouped into programs namely proposed: cultural and phytosanitary management of cocoa, program forestry diversification, conservation program, program management water resources and solid waste management, program and organizational development and production program for adaptation to climate change, El Niño and La Niña.

Thus, this paper collects the views of producers from the impacts and growing environmental threats, from which the only diagnosis and environmental management plan for the cultivation of cocoa Campoalegre Township, Huila was performed.

Keywords: Cultivation of cocoa, Campoalegre Municipality, impacts and environmental threats, water resources, environmental management plan.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

En Colombia, la Federación Nacional de Cacaoteros, FEDECACAO, el Fondo Nacional del Cacao y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural han realizado la Guía ambiental para el cultivo de cacao, que sirve como referente nacional frente a la problemática ambiental que se presentan en el cultivo.

En el Huila, la Universidad Surcolombiana y el Grupo de Investigación Ecosistemas Surcolombianos, ECOSURC, han adelantado algunos estudios de la situación actual de los cultivos de cacao, en el marco del proyecto “Conservación de nacimientos y otras fuentes de agua asociados al cultivo de cacao”, donde en la etapa preliminar se realizó en convenio con la Gobernación del Huila, y que busca determinar la influencia del cultivo frente a la preservación de los recursos hídricos (Olaya et. al., 2011). Este proyecto involucra municipios cuyas condiciones sean estratégicas para el desarrollo de los mismos y que permitan reconocer factores cuya presencia genere diferentes escenarios.

En el municipio de Campoalegre, la Alcaldía y la Corporación Centro Provincial de Gestión Agroempresarial del Centro Oriente Del Huila Ecosistema La Siberia han realizado seguimiento a los cultivos de cacao mediante visitas y asesorías técnicas que dan a los agricultores bases de manejo sobre los recursos naturales. De esta forma se planta un legado en ellos para facilitar la ejecución del diagnóstico y plan básico de manejo ambiental.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Los procesos agropecuarios del cultivo de cacao ejercen sobre el medio ambiente una serie de impactos que repercuten de manera diferente y causan eventualmente beneficios o daños sobre el entorno. En Colombia se ha venido desarrollando una serie de estrategias que involucra estas variables ambientales para identificar y determinar el desarrollo de impactos positivos y negativos, asimismo amenazas y oportunidades del sector cacaotero mediante el análisis, estudio y priorización de medidas para diagnosticar un plan básico de manejo ambiental en todos los departamentos y municipios.

En el departamento del Huila se debería desarrollar un plan de acción como punto de partida para analizar la problemática e identificar las fortalezas de los cacaocultores de la región involucrando las perspectivas económicas, sociales y ambientales que enfatizan de manera conjunta estos parámetros, los cuales identificarían irregularidades generadas en los cultivos y por ende en cada municipio del departamento. Por esta razón se prevé realizar en el municipio de Campoalegre un estudio que permita identificar todos los factores que intervienen en las actividades propias de los cultivos.

De acuerdo a lo anterior, es necesario incorporar las variables ambientales en los procesos productivos e identidad cultural puesto que los pequeños productores del municipio de Campoalegre realizan acciones que afectan de manera directa los recursos naturales en la zona. El área de estudio cuenta con fuentes hídricas que suministran a los cacaotales el agua para las labores de riego y en algunos casos las veredas en su parte alta disponen de nacederos; no obstante resulta imperante implementar un manejo especial para este tipo de recursos dado que son ecosistemas vulnerables que deben tener acciones prioritarias para su conservación.

Los planes de acción que demandan las fuentes hídricas del municipio, especialmente los nacederos, y los impactos positivos, negativos, amenazas y oportunidades de los cultivos serían el punto de partida para conocer las fortalezas y amenazas de los mismos en la región. Ello conllevaría a formular un plan básico en el cultivo de cacao del municipio de Campoalegre incorporando de manera conjunta las variables ambientales del sector.

De acuerdo con lo anterior se consideró necesario realizar un estudio cuyos resultados permitan responder de manera satisfactoria las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuáles son los principales impactos positivos, impactos negativos, oportunidades y amenazas ambientales de los cultivos de cacao, con énfasis en los recursos hídricos, en el municipio de Campoalegre, Huila? y ¿Cuáles podrían ser las medidas más apropiadas para minimizar los impactos negativos y amenazas y maximizar los impactos positivos y oportunidades de tales cultivos?

1.3. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

Objetivo general

Evaluar los impactos positivos, impactos negativos, oportunidades y amenazas ambientales de los cultivos de cacao, con énfasis en los recursos hídricos, en el municipio de Campoalegre, Huila y formular un plan de manejo básico para minimizar los impactos negativos y amenazas y maximizar los impactos positivos y oportunidades de tales cultivos.

Objetivos Específicos

- 1) Identificar, jerarquizar y describir, de mayor a menor importancia, los principales impactos positivos, impactos negativos, oportunidades y amenazas ambientales de los cultivos de cacao en el municipio de Campoalegre, Huila.
- 2) Formular un diagnóstico preliminar de la presencia, uso y manejo de nacederos, quebradas y otros recursos hídricos asociados a los cultivos de cacao del municipio de Campoalegre, Huila.

- 3) Valorar y comparar escenarios ambientales del pasado, presente y futuro del cultivo de cacao en el municipio de Campoalegre, Huila.
- 4) Formular un plan de manejo básico para minimizar los impactos negativos y amenazas, maximizar los impactos positivos y oportunidades de tales cultivos.
- 5) Formular un plan de manejo básico para conservar y aprovechar de manera sostenible los nacaderos, quebradas y otras fuentes hídricas asociados a los mismos cultivos de cacao.

1.4. JUSTIFICACIÓN

La importancia de la producción de cacao radica en los aportes que hace a la economía de los productores y de la región, lo cual se debe principalmente a que su comercialización ha aumentado tanto en el mercado interno como externo. De igual manera, contribuye a la conservación del medio ambiente, ya que estos cultivos se convierten en un ecosistema que favorece directamente los recursos naturales, siendo un área estratégica para el desarrollo de nacaderos de agua, los cuales son vitales para la conservación de los recursos hídricos. No obstante están siendo afectados por amenazas económicas, tales como la inestabilidad de los precios y el contrabando y amenazas ambientales como el fenómeno de El Niño y La Niña y algunas plagas que disminuyen la producción.

El cultivo de cacao genera beneficios de orden económico, social y ambiental y algunos impactos de mayor relevancia que deben ser estudiados y jerarquizados. Sin embargo, en Campoalegre no existe un diagnóstico donde se identifiquen estas problemáticas; por lo que resulta de vital importancia adelantar un estudio que permita involucrar todos los factores que intervienen en las actividades propias del cultivo.

Con ello se busca contribuir al proyecto “Conservación de nacimientos y otras fuentes de agua asociados al cultivo de cacao” liderado desde la Universidad Surcolombiana por el Grupo de Investigación Ecosistemas Surcolombianos, ECOSURC, en convenio con la Gobernación del Huila y ser un punto de referencia para otros municipios que quieran realizar un manejo básico ambiental de los cultivos de cacao.

Igualmente satisfacer las necesidades de los agricultores, de la Corporación Centro Provincial De Gestión Agroempresarial Del Centro Oriente Del Huila Ecosistema La Siberia y sus técnicos que asesoran de forma directa el manejo adecuado del cultivo; la Alcaldía de Campoalegre que busca generar proyectos sostenibles; la Corporación Autónoma Regional que hace seguimientos directos a las fuentes hídricas y a FEDECACAO que busca tener diagnósticos verídicos de

las zonas productoras de cacao. De esta forma se busca realizar aportes directos a la comunidad beneficiando directamente el medio ambiente.

2. REFERENTES TEÓRICOS

2.1. SUELOS, CLIMA Y REQUERIMIENTOS HÍDRICOS DEL CULTIVO DE CACAO

Los cultivos de cacao se establecen en zonas o áreas ubicadas en la franja tropical de la tierra, zona en la cual requieren de alta precipitación, de suelos húmedos pero bien drenados y acompañamiento de árboles del dosel superior los cuales lo protegen de la luz directa (Pinzón y Rojas, 2009).

Como lo menciona FEDECACAO, 2006, en Colombia el clima propicio para el desarrollo del cacao coincide con las características del piso térmico cálido, que comprende la franja de tierras ubicadas hasta 1.200 metros sobre el nivel del mar.

Temperatura, precipitación y requerimientos hídricos.

El desarrollo óptimo del cacao se presenta en el rango de temperaturas medias de 22°C a 30°C, donde es posible encontrar cacaoteras con buena fructificación y el desarrollo vegetativo deseable para garantizar cosechas abundantes y plantaciones altamente remunerativas. Sin embargo, rangos amplios de variación de temperatura, es decir, mayores a 9° C entre el día y la noche son desfavorables para el cultivo. Según lo anterior, es conveniente que la temperatura máxima no sobrepase los 38° C en el día y no se encuentren por debajo de 15° C en la noche (Pinzón y Rojas, 2007).

Igual de importante a la temperatura es la precipitación en la zona, la cual influye directamente en el comportamiento fisiológico de las plantas de cacao y por lo tanto, en su productividad. Según esto, Rojas y Sánchez, 2013, afirman que el cacao se puede sembrar en zonas con precipitaciones que varíen entre 1.500 y 3.800 mm, siendo óptimo para el desarrollo del cultivo el rango entre 1.800 y 2.600 mm, moderadamente apto entre 1.500 y 1.800 mm y entre 2.600 y 3.200 mm la producción podría tener algún tipo de limitación, especialmente referente a problemas fitosanitarios.

Así, con el fin de suplir los requerimientos hídricos del cultivo, es necesario garantizar que en zonas con bajas precipitaciones los periodos de lluvia estén bien distribuidos a lo largo del año, pues temporadas secas prolongadas, mayores de dos meses resultan altamente nocivas para la producción y amenazan con el secamiento de los árboles, para lo cual se recomienda la aplicación de riego con el fin de garantizar la realización plena de sus funciones fisiológicas y productivas (Pinzón y Rojas 2007).

Brillo solar, humedad relativa, vientos y sombrío.

FEDECACAO, 2006, menciona que de acuerdo al origen del cacao, el requerimiento en materia de humedad del aire es alto, considerándose que el óptimo está cercano a 80%. Sin embargo, Rojas y Sánchez (2013) afirman que la humedad relativa del aire puede disminuir hasta un 40 o 50% sin afectar significativamente la planta, siempre y cuando haya suficiente agua almacenada en el suelo o medidas eficientes que suplan los requerimientos hídricos del cultivo.

También es importante tener en cuenta los niveles de sombra requeridos por el árbol de cacao y que varían de acuerdo con la cantidad de radiación solar anual, lo cual según FEDECACAO, 2008, “hace indispensable el sombreado en la zona de valles interandinos secos, donde la radiación directa anual supera las 1.825 horas año.” Según lo anterior, estas condiciones determinarán el tipo y manejo de especies acompañantes.

Como lo mencionan Espinal y Martínez (2005), el cultivo en etapa de formación requiere una luminosidad baja, oscilando entre el 30% de luz y 70% de sombra, y en edad adulta esta puede aumentar a un 75% de luz y 25% de sombra; razón por la cual, generalmente se encuentra asociado al cultivo de plátano, café, frutales y maderables.

Sin embargo es necesario mantener un control estricto sobre el sombrío, dado que este favorece la conservación de la humedad dentro del cultivo, lo cual, según Alarcón et al. (2012), en plantaciones establecidas en zonas muy húmedas se pueden presentar pérdidas significativas debido a la proliferación de enfermedades tales como las que mencionan la Gobernación del Tolima y la Gobernación del Huila (2004), y que corresponden a la Monilia, Phitophthora y Rosellinia.

Por ello, y a pesar de que García, et. al. (2005), afirma que zonas de vientos fuertes permanentes son inconvenientes ya que estos pueden causar el rompimiento de las ramas disminuyendo el área foliar, factor determinante de una buena producción; si es necesario garantizar que el cultivo cuente con aireación suficiente que contribuya a la disminución de la humedad relativa y la temperatura, ya que Correa y Sarquez (2008) aseguran que temperaturas mayores a los 25° C y humedad relativa superior al 80% facilitan la propagación de las enfermedades.

Suelos

Pinzón y Rojas (2007) recomiendan suelos profundos y que permitan la penetración de la raíz hasta 1,5 metros, que a su vez debe ser la profundidad mínima del nivel freático. Por otro lado, no deben tener partículas endurecidas que impidan la penetración de la raíz y faciliten la aireación interna y su coloración debe ser preferiblemente negra ya que las arcillas de colores grises, azulosas,

verdosas o amarillas intensas y pegajosas, no son aptas para el cultivo de cacao, al igual que las capas arenosas pobres en nutrientes y cuya velocidad de drenaje interno no favorece el almacenamiento de agua, dado que el cultivo exige suelos con buena retención que puedan permanecer húmedos el mayor tiempo posible sin llegar a encharcarse.

Espinal y Martínez (2005) mencionan que el cultivo de cacao se desarrolla mejor en terrenos ondulados y pendientes, aunque se pueden cultivar en terrenos planos obteniendo buenos rendimientos, siendo los suelos más aptos los pertenecientes al grupo de los francos arenosos, francos limosos y francos arcillosos con alto contenido de materia orgánica y un pH que varíe entre 5,5 y 7,5.

En Colombia, el cultivo de cacao se desarrolla principalmente en cuatro regiones cuyas características agroecológicas varían entre sí, correspondiendo estas a la Zona de bosque húmedo tropical (BTH), cuyos suelos son predominantemente francos, de vega de ríos y piedemonte y topografía generalmente plana; Valles interandinos secos (VIS), con suelos francos y predominantemente planos; Zona andina o marginal baja cafetera (ZA), con suelos sueltos, fértiles y pendientes; y Montaña santandereana (MS), que presentan suelos arcillosos o franco arcillosos, predominantemente de ladera (Pinzón y Rojas, 2007). De esta forma, dependiendo de las características de las regiones colombianas en que se desarrolle el cultivo será la selección del suelo apropiado para obtener plantaciones de alta productividad.

2.2. PRODUCCIÓN, DEMANDA Y USOS DEL CACAO

Según Pinzón y Rojas (2009), el cacao es predominantemente un cultivo de pequeños agricultores, ya que más del 90% de la producción mundial de cacao procede de pequeñas explotaciones, como por ejemplo en África y Asia donde la extensión de los cultivos de cacao por productor oscilan entre 2 a 5 hectáreas, desempeñando un papel destacado en la producción de cacao factores tales como el medio ambiente, así como la sostenibilidad económica y social.

A nivel comercial el mercado mundial reconoce dos categorías que clasifican el cacao, siendo la primera la que contiene los granos denominados cacaos corrientes, utilizados para producir la manteca de cacao y otros productos que requieren grandes cantidades de chocolate; y la segunda que contempla los granos denominados cacaos finos, que presentan características específicas de sabor, aroma y color en chocolates finos, en revestimientos o coberturas y en la obtención de polvo que complementa otro tipo de alimentos a base de cacao (FEDECACAO, 2005).

En cuanto a la producción de cacaos finos, la Gobernación del Tolima y Gobernación del Huila (2004) la estimaron para el año 2004 en 116.000 toneladas con un crecimiento menor a la de cacaos corrientes. Esta producción proviene

principalmente de 17 países localizados en Suramérica, América Central, Islas del Caribe y Sudeste Asiático.

Donovan, 2006 (citado por Jaimes y Aranzazu, 2010), menciona que África es el mayor productor de cacao, seguido por Asia y Latinoamérica. De esta forma, África abastece el 72% de la producción mundial debido a los importantes volúmenes generados en la región. Igualmente, se hace referencia a la producción de América Latina, la cual ha disminuido debido a la presencia de diferentes enfermedades; sin embargo, Brasil que continúa siendo el país productor líder de la región, aportó en un 4,8% y 40,2% a la producción mundial y regional, respectivamente; por su parte, Colombia, aportó en 2007 el 1,5% a nivel mundial y 12,4% a nivel regional.

En Colombia, el cultivo de cacao se caracteriza por el bajo nivel de tecnología en su manejo y por ser una economía principalmente campesina, que se cultiva en asocio con otros cultivos como plátano, café, caña, frutales, maíz, frijol y especies maderables. A nivel nacional se tienen sembradas 116.777 hectáreas, de las cuales el 40.7% corresponde al departamento de Santander, el 11.5% al Huila, el 10,9% a Nariño, el 8,3% a Norte de Santander, el 8,1% a Tolima, el 5,3% a Antioquia, el 5% a Arauca y el 10,2% al resto de Colombia (FEDECACAO, 2008). Así, la producción en el país se concentra principalmente en dos épocas de cosecha, presentándose la primera durante los meses de noviembre, diciembre y enero, y la segunda durante los meses de abril, mayo y junio (Aranzazu et. al., 2009); aunque también se dan dos épocas de baja, que corresponden, la primera a los meses de julio a septiembre, y la segunda entre febrero y abril (Mojica y Paredes, 2006).

A partir de cifras oficiales del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2012), se conoció que la producción anual en el país en el año 2010 fue de 42.294 toneladas. Además, a partir de los resultados de la Encuesta Nacional Agropecuaria (DANE, 2011), se pudo establecer que para el año 2011 el país tuvo una producción de 34.929 toneladas, de las cuales 19.124 corresponden al departamento de Antioquia, 6.849 a Santander, 4.224 a Cesar, 938 a Tolima, 903 a Norte de Santander, 631 a Meta, 375 a Bolívar, 224 a Cundinamarca y 2.740 a otros departamentos.

En el caso del departamento del Huila, Suaza, 2012, afirma que el área total de cacao sembrada para el año 2005 fue de 9.743 Has. y una producción de 4.202,8 toneladas; para el año 2006, 9.982 Has. y 3.303,6 toneladas; para el año 2007, 10.214 Has. y 4.241,5 toneladas; para el año 2008, 9.863 Has. y 4.036,8 toneladas; y para el 2009 correspondió a 9.612 Has. y tuvo una producción de 3.447,7 toneladas. Por su parte, el municipio de Campoalegre registró para el año 2005 un área sembrada de 374 Has y una producción de 145,8 toneladas; para el año 2006, 391 Has. y 84 toneladas; para el año 2007 y 2008, 548 Has. y 170,5 y 177,3 toneladas, respectivamente; y para el año 2009, 585,5 Has. con una

producción total anual de 158.9 toneladas y un rendimiento de 0,420 toneladas por hectárea.

A partir de los volúmenes de producción mencionados anteriormente se ve reflejada la demanda mundial y regional, la cual se respalda en el consumo que a su vez es estimado en términos de granos de cacao molidos. A nivel mundial, esta estimación en los últimos años ha aumentado en una tasa aproximada del 25%, pasando de 2,5 millones de toneladas en el año 1995, a 3,1 millones de toneladas en el año 2005, según lo reportado por la ICCO, 2006 (Jaimes y Aranzazu, 2010).

Los países que presentan mayor consumo de cacao son Estados Unidos, con 800.000 toneladas anuales aproximadamente, seguido por Alemania, Francia y Reino Unido. En esta lista, Colombia ocupa el puesto 16, con 37.000 toneladas anuales, siendo el consumo per cápita de subproductos del cacao de 1,33 Kg, el cual ha disminuido en los últimos años (Aranzazu et. al., 2009).

En el presente, el mayor porcentaje de la producción de cacao nacional es utilizado por las dos grandes industrias procesadoras: Nacional de Chocolates y Casa Luker, las cuales, eventualmente deben importar el grano para satisfacer su demanda.

De esta forma, la demanda nacional para el año 2006 fue de 30.357 toneladas, de las cuales 15.017 correspondieron al departamento de Santander, 3.265 al Huila, 2.350 a Arauca, 1.831 a Norte de Santander y la misma cantidad a Nariño, 1824 a Antioquia, 1.025 a Cundinamarca, 670 al Tolima, 696 al Valle, 488 a Meta, 473 a Caldas, 161 a Risaralda, 54 a Boyacá y 674 a otros departamentos (Pinzón y Rojas, 2007)

Dicha demanda obedece principalmente a que el cacao como producto primario de la cadena productiva, es la materia prima para la obtención de subproductos de consumo humano, con el cual se busca satisfacer requerimientos energéticos y saludables. Como lo menciona Rojas, 2013, el cacao contiene diversas sustancias que ayudan a mantener en buen estado el corazón y los vasos sanguíneos, debido a su alto contenido de flavinas, que aumentan la elasticidad de los vasos sanguíneos y tienen efecto hipotensor.

La principal forma de consumir cacao a nivel mundial es a través de sus subproductos, que son liderados por el chocolate, con cerca del 90% del mercado total, seguido por golosinas en barra, saborizantes, bebidas como mezclas de cacao caliente, alimentos empacados y mantequilla de cacao y productos para el cuidado del cuerpo (Jaimes y Aranzazu, 2010). Igualmente se pueden derivar subproductos tales como coberturas, pasta o licor, tortas, barras de chocolate amargo o de leche, chocolate blanco y manteca de cacao, que es utilizada en la industria farmacéutica y en la elaboración de cosméticos (Fundación Codesarrollo, 2007).

Estos subproductos se obtienen a partir del grano fermentado de cacao, el cual es sometido a diversos procesos industriales, donde a partir de productos intermedios se obtienen nuevos derivados; de esta manera se tiene que a partir de la manteca de cacao se elabora el chocolate, los confites, cremas humectantes y jabones; a partir de la pulpa de cacao se producen bebidas alcohólicas y no alcohólicas; de la cáscara se deriva alimento para animales; las cenizas de cáscara de cacao son utilizadas para elaborar jabón y como fertilizante; del jugo de cacao se elaboran jaleas y mermeladas; del polvo de cacao se derivan alimentos tales como bebidas chocolatadas y postres de chocolate como helados, mousse, salsas, tortas y galletas; y finalmente la pasta o licor de cacao, que se utiliza para elaborar chocolate (Suaza, 2012).

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2012, reconoció a Colombia como un país de alto potencial en el sector de la chocolatería, confitería y sus materias primas, dado que cuenta con la trayectoria de exportación y reconocimiento de su calidad, realizada por La Organización Mundial del Cacao (ICCO), la cual incluyó a Colombia, en el año 2008, en la lista de los 15 países productores de cacao reconocidos a nivel mundial por la exportación exclusiva o parcial de cacao fino, ya que el país registraba el 100% del cacao exportado dentro de dicho parámetro. De estas exportaciones, el 26,1% corresponden al departamento de Antioquia, el 21,9% a la ciudad de Bogotá, el 14,6% a Caldas, el 5% a Santander y el 2,8% a otros departamentos. (Castellanos et. al. 2011).

Lo anteriormente mencionado favorece al país frente al mercado internacional ya que según el Grupo Agroindustria (2012), la demanda mundial de cacao en los últimos años se ha incrementado, los mercados se han especializado y el consumidor exige mayor calidad. Dicha situación genera posibilidad de beneficios socioeconómicos para los países productores, que en su mayoría están en vía de desarrollo y para responder a esos mercados deben aumentar el área cultivada y mejorar los procesos de producción.

2.3. CONCEPTOS SOBRE IMPACTO, OPORTUNIDAD Y AMENAZA AMBIENTALES

Todas las actividades realizadas por los seres humanos involucran los recursos naturales, siendo de esta forma inevitable causar impactos sobre el medio ambiente. El impacto ambiental es definido en el Decreto 2041 del 2014, como “cualquier alteración en el sistema biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.”

De la misma forma lo mencionan Cázares y Garza-Cuevas (1997), quienes afirman que los impactos pueden ser tratados como cambios estructurales y funcionales de los factores ambientales que se van agudizando con el paso del

tiempo, siendo estos favorables o desfavorables según el tipo de efecto que se cause. Los impactos cuyo efecto son positivos tienden a conservar o mejorar las condiciones propias del medio ambiente; sin embargo, los impactos cuyo efecto son negativos tienden a alterar o modificar de manera perjudicial las condiciones iniciales del medio. Canter (1998) define los impactos al medio biótico como aquellos que involucran la flora y fauna, los impactos al medio abiótico o físico-químico como los que involucran el suelo, la geología, topografía y la calidad del agua y del aire, y los impactos al medio socioeconómico como aquellos que se relacionan con el ser humano y el medio incluyendo las tendencias demográficas y distribución de la población y cualquier indicador económico del bienestar humano.

Según Espinoza (2002), durante mucho tiempo este término fue acuñado para los temas de contaminación y también estuvo centrado en lo urbano; luego se le hizo extensible a especies animales, vegetales y a ecosistemas naturales. Por ello se puede definir ampliamente el impacto ambiental como la alteración significativa de los sistemas naturales y transformados y de sus recursos, provocado por acciones humanas. Los impactos ambientales potencialmente se manifiestan a partir de diversas actividades y se expresan tanto en ambientes naturales como en aquellos que resultan de la intervención y creación humana.

Por otro lado, la Organización de los Estados Americanos (1991), define las amenazas naturales como "aquellos elementos del medio ambiente que son peligrosos al hombre y que están causados por fuerzas extrañas a él", siendo esto un peligro latente representado principalmente en fenómenos físicos. Así, dentro de las cinco amenazas más frecuentes en Colombia, según Mina (2007), se encuentra las inundaciones, los deslizamientos de tierra, los terremotos, las erupciones volcánicas y los vendavales. A pesar de esto, las amenazas naturales tienen participación humana, al ser estos quienes se perjudican directamente, haciéndose más vulnerables debido a la ubicación, severidad y frecuencia de las mismas; de esta forma se pueden ver involucradas personas, infraestructura y producciones agrícolas.

Cardona, 2001, cita la definición de Office of the United Nations Disaster Relief Coordinator (UNDRO) en conjunto con la UNESCO, para quienes una amenaza o peligro es la probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso durante cierto período de tiempo en un sitio dado. Para Cuny, 1983 (citado por Maskrey, 1993), la amenaza es un evento de la naturaleza, de las cuales existen dos tipos, primaria y secundaria. La primera afecta asentamientos humanos; la segunda surge con posterioridad a la primera y contribuye a aumentar las pérdidas y el sufrimiento. Igualmente, Sarmiento y Cardona (citado por Maskrey, 1993), definen la amenaza como la probabilidad de ocurrencia de un evento o resultado no deseable, con una cierta intensidad en un cierto sitio y en un cierto periodo de tiempo. Está constituida por los factores de riesgo externos, que pueden ser modificables, pero más a menudo no lo son.

Chardon y Gonzáles (2002), menciona que Blaikie (1996) considera que la amenaza es un fenómeno caracterizado por: Intensidad, Severidad, Época, Periodos de regreso y Duración. También mencionan que para el Grupo de Investigación Gravity (2001) la amenaza es un fenómeno potencial que amenaza el ser humano y su entorno y que las amenazas de origen natural, corresponden a la interacción potencial entre el hombre y eventos naturales externos y representa la probabilidad de un evento.

Cardona, 1986 (citado en Cardona 2001), manifiesta que la amenaza está relacionada con el peligro que significa la posible ocurrencia de un fenómeno físico de origen natural, de origen tecnológico o provocado por el hombre que puede manifestarse en un sitio y durante un tiempo de exposición prefijado. Técnicamente, se expresa como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un evento con un nivel de severidad, en un sitio específico y durante un período de tiempo.

El Sistema de Información Ambiental de Colombia, caracteriza a las amenazas naturales como "aquellos elementos del medio ambiente que son peligrosos al hombre y que están causados por fuerzas extrañas a él", es decir, todos los fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos (especialmente sísmicos y volcánicos) y a los incendios que por su ubicación, severidad y frecuencia, tienen el potencial de afectar adversamente al ser humano, a sus estructuras y a sus actividades.

Del mismo modo, las oportunidades ambientales son condiciones favorables exógenas al proyecto (Olaya, 2012), que de ser aprovechadas traen beneficios directos al mismo. Estas pueden ser de orden económico, ecológico, cultural, institucional y social y sus efectos pueden impulsar favorablemente el desarrollo de este.

3. METODOLOGÍA

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

Según el Departamento Administrativo de Planeación del Huila, el municipio está ubicado en la Subregión Norte del Departamento del Huila, distando 22 Km de la capital del departamento del Huila.

Campoalegre limita al norte con el municipio de Rivera, al sur con los municipios de El Hobo y Algeciras, al oriente con el municipio de Algeciras y al occidente con los municipios de Yaguará y Palermo.

Según las coordenadas geográficas del IGAC, el territorio del municipio de Campoalegre se inicia al sur a los 2° 31' y termina a los 2° 47' de latitud Norte y en el Este principia a los 75° 12' y termina a los 75° 26' de longitud Oeste de Greenwich.

El punto más bajo del municipio se encuentra en la confluencia del río Neiva con el río Magdalena y su altura es de 456 msnm. La cota más alta corresponde al Cerro Cresta de Gallo ubicado en el ecosistema estratégico de La Siberia, a 3250 msnm, que comparte con Rivera y Algeciras. La altura promedio de la ciudad es de 525 msnm y debido a la orografía del terreno, el municipio cuenta con varios climas que van desde el frío hasta el cálido. La temperatura media anual en el casco urbano es de 27°C y su precipitación media anual es de 1254 milímetros.

La población del Municipio de Campoalegre tiene a su disposición una incalculable riqueza hídrica, de la cual hacen parte los ríos Frío y Neiva, y las quebradas la Caraguaja, San Isidro, Las Tapias, Sardinata y Rivera (Salas, 2006), lo cual favorece a los productores de cacao, dada la vital importancia para el consumo humano, riego de la labranza y conservación de las mismas.

Campoalegre, actualmente consta de 33 veredas que corresponden a La Esperanza, Llano Norte, Llano Sur, Bejucal Alto, Bejucal Bajo, Piravante Alto, Piravante Bajo, Los Planes, Las Pavas, El Esmero, San Isidro, Chía, Buenavista, El Guayabo, Bilaco Alto, Bilaco Bajo, Alto La Villahermosa, La Sardinata, Vega de Oriente, Río Neiva, Río Neiva Bajo, El Roble, La Vuelta, El Peñón, El Rincón, Guamal - Buenos Aires, Palmar Alto, Palmar Bajo, El Viso, Horizonte y Otás (Salas, 2006).

De esta forma, para la realización del estudio se identificaron las veredas productoras de mayor relevancia en el Municipio; siendo estas, en su orden de importancia, las veredas Palmar Bajo con un 71,71% de los cultivadores de cacao inscritos en la base de datos del Centro Provincial de Gestión Agroempresarial (CPGA) "Ecosistema La Siberia" (Suaza, 2012), seguida de la vereda Otás,

Guamal Buenos Aires, Bajo Bejucal, Río Neiva, Llano Sur, San Isidro Bajo, Piravante Alto, Piravante Bajo, San Carlos y El Peñón.

3.2. FASES Y MÉTODOS

3.2.1. Fase metodológica uno

Etapa 1: Revisión de literatura, en la que se consultarán documentos, revistas, boletines, guías técnicas, libros, tesis, artículos científicos, páginas web especializadas y actualizadas, de las principales entidades nacionales, departamentales y municipales.

Etapa 2: Visitas a entidades de orden departamental, municipal y a la Asociación Cacaotera del Municipio de Campoalegre, Huila (ASOPECA)

3.2.2. Fase metodológica dos

Etapa 3: Censo de pequeños productores del municipio con el fin de tomar un muestreo representativo de los cacaoteros de la región, tomando como punto de referencia el consolidado de ASOPECA y el estudio anual de la Corporación Centro Provincial De Gestión Agroempresarial Del Centro Oriente Del Huila Ecosistema La Siberia.

Mediante este censo se pudo establecer que en el municipio de Campoalegre se encuentran actualmente en producción 71 parcelas de cacao, a partir de las cuales se desarrollará el presente proyecto.

Etapa 4: Cálculo del tamaño de muestra de cacaoteros mediante el análisis estadístico, utilizando la ecuación de muestreo aleatorio simple, cuando la población es finita (Martínez, 2005).

$$n = \frac{Z^2 * N * P * Q}{(N - 1) * E^2 + Z^2 * P * Q}$$

Donde:

n: es el tamaño de la muestra

Z²: es el nivel de confianza

P: es la variabilidad positiva

Q: es la variabilidad negativa

N: es el tamaño de la población

E: es la precisión o el error

$$n = \frac{1,96^2 * 71 * 0,5 * 0,5}{(71 - 1) * 0,03^2 + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 67$$

Al desarrollar la ecuación a partir del número total de parcelas de cacao en el municipio de Campoalegre, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 3%, se obtuvo que el tamaño de la muestra es 67.

Etapa 5: Clasificación de los productores seleccionados por estratificación mediante el tamaño de muestra, de acuerdo a los pisos térmicos y zonas de vida en 3 categorías (456 - 650 msnm, 651 - 999 msnm y mayores a 1000 msnm).

De esta forma y a partir del censo, se tiene que en la categoría correspondiente a 456 a 650 msnm se encuentran 22 productores; en la categoría correspondiente a 651 a 999 msnm se ubican 43 productores; y en la categoría correspondiente a alturas mayores a 1000 msnm, se localizan 6 productores. Sin embargo, teniendo en cuenta el tamaño de la muestra calculado anteriormente, la primera categoría se reduce a 21, la segunda a 41 y la tercera a 5 productores.

3.2.3. Fase metodológica tres

Etapa 6: Georeferenciación de los predios determinando los parámetros de altura, área productiva y zona de vida.

Etapa 7: Visita e inspección ocular a los predios con el fin de identificar, jerarquizar, seleccionar y describir los impactos, oportunidades y amenazas naturales significativas, mediante la aplicación de los métodos de la encuesta y Redes de Interacción.

Etapa 8: Visita e inspección ocular a los nacederos, quebradas y otras fuentes hídricas presentes en al área de influencia de los cultivos de cacao con el fin de realizar un diagnóstico preliminar del estado y manejo de los recursos hídricos. La visita incluye la aplicación de una encuesta.

Etapa 9: Elaboración, comparación y análisis de los escenarios ambientales del pasado, presente y futuro del cultivo de cacao.

3.2.4. Fase metodológica cuatro

Etapa 10: Identificación de medidas para prevenir o mitigar los impactos negativos y amenazas, y maximizar los impactos positivos y las oportunidades naturales de la zona.

Etapa 11: Identificación de medidas para conservar y aprovechar de manera sostenible los nacaderos, quebradas y otras fuentes hídricas asociados a los cultivos de cacao.

Etapa 12: Planteamiento de los objetivos y estructuración del plan de manejo básico mediante el esquema de programas, proyectos y medidas.

Etapa 13: Formulación del cronograma y presupuesto para los principales proyectos del plan de manejo ambiental.

Etapa 14: Determinación de la viabilidad ambiental de los cultivos de cacao aplicando el método de calificación ambiental de Arboleda y Batelle Columbus.

3.2.5. Fase metodológica cinco

Etapa 15: Integración de los resultados de las fases 1, 2, 3 y 4.

Etapa 16: Presentación escrita y sustentación de los resultados del proyecto.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. IDENTIFICACIÓN, JERARQUIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POSITIVOS, NEGATIVOS Y DE LAS OPORTUNIDADES Y AMENAZAS AMBIENTALES

4.1.1. Impactos positivos y negativos

Con la encuesta aplicada a los cacaoteros se identificaron 13 impactos positivos y 14 impactos negativos.

Impactos positivos

De los 13 impactos positivos identificados tuvieron mayor frecuencia los siguientes (Cuadro 1): Sostenimiento económico familiar (IP₁), Aumento de la cobertura y diversidad forestal (IP₂), Aumento de la generación de empleo (IP₃), Aumento de la producción de oxígeno en Campoalegre (IP₄) e Incremento del aporte de nutrientes al suelo (IP₅). Por otro lado, aquellos que tuvieron menor frecuencia son: Disminución de la erosión (IP₁₁), Aumento del precio de la tierra (IP₁₂) y Aprovechamiento de residuos biodegradables del cultivo de cacao (IP₁₃).

Los mismos 13 impactos positivos fueron analizados mediante un diagrama de influencia – dependencia (Figura 1 y Cuadro 2) y se obtuvo que el impacto Conservación de las cacaoteras por tradición (IP₁₀) influye de manera directa sobre todos los demás impactos positivos; los impactos Aumento de la cobertura y diversidad forestal (IP₂), Aprovechamiento de residuos biodegradables del cultivo de cacao (IP₁₃), Conservación de fuentes hídricas (IP₇) y Sostenimiento económico familiar (IP₁) quedaron de segundo, tercero, cuarto y quinto orden de influencia, respectivamente; mientras los impactos más dependientes son: Aumento del precio de la tierra (IP₁₂), Aumento de la generación de empleo (IP₃) y Conservación de la fauna propia de la región (IP₆).

Al comparar los resultados obtenidos mediante los métodos de la encuesta (Cuadro 1) y del diagrama de influencia – dependencia (Cuadro 2), puede afirmarse que los impactos de mayor importancia, es decir, que ocupan los primeros lugares mediante los dos métodos (Cuadro 3), son: Aumento de la cobertura y diversidad forestal (IP₂), Sostenimiento económico familiar (IP₁), Aumento de la producción de oxígeno en Campoalegre (IP₄), Incremento del aporte de nutrientes al suelo (IP₅), Aumento de la generación de empleo (IP₃), Conservación de las cacaoteras por tradición (IP₁₀) y Conservación de fuentes hídricas (IP₇). Las razones que evidenciaron la presencia de estos impactos positivos y que expusieron los encuestados se relacionan en el Cuadro 4.

Cuadro 1. Nombre y frecuencia de los impactos positivos según cacaoteros encuestados

IMPACTOS POSITIVOS		FRECUENCIA DE ENCUESTADOS*	
IP _h	NOMBRE	FRECUENCIA ABSOLUTA	%
IP ₁	Sostenimiento económico familiar	46	68,7
IP ₂	Aumento de la cobertura y diversidad forestal	27	40,3
IP ₃	Aumento de la generación de empleo	27	40,3
IP ₄	Aumento de la producción de oxígeno en Campoalegre	23	34,3
IP ₅	Incremento del aporte de nutrientes al suelo	22	32,8
IP ₆	Conservación de la fauna propia de la región	16	23,9
IP ₇	Conservación de fuentes hídricas	13	19,4
IP ₈	Conservación de la humedad del suelo	12	17,9
IP ₉	Mejoramiento del microclima para los habitantes locales	8	11,9
IP ₁₀	Conservación de las cacaoteras por tradición	7	10,4
IP ₁₁	Disminución de la erosión	4	6,0
IP ₁₂	Aumento del precio de la tierra	2	3,0
IP ₁₃	Aprovechamiento de residuos biodegradables del cultivo de cacao	1	1,5
*TOTAL ENCUESTADOS = 67			

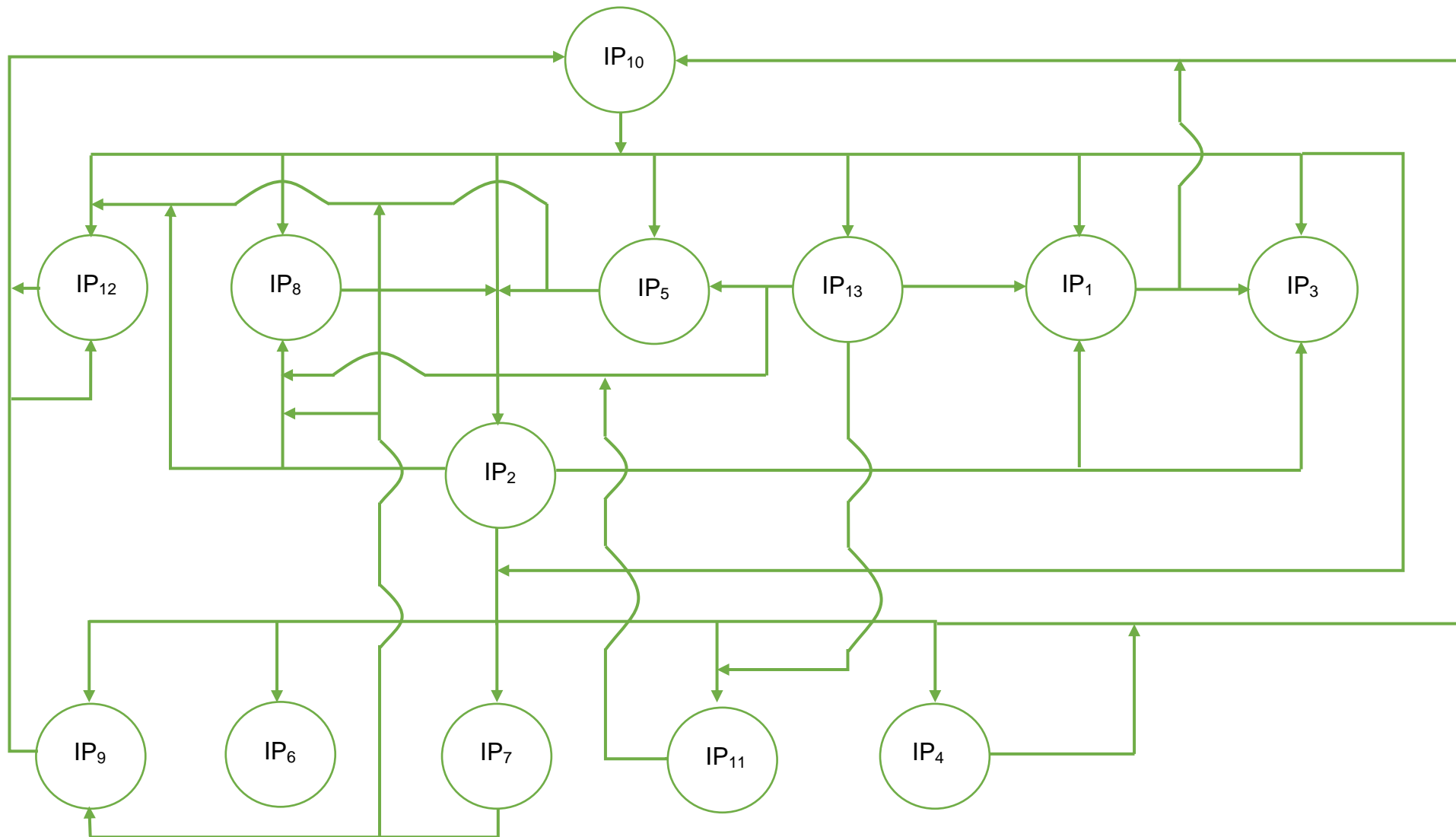
A continuación se presenta la descripción de cada uno de los siete impactos positivos mencionados, es decir, los que resultaron ser de mayor importancia mediante la combinación de los métodos de la encuesta y diagrama de influencia – dependencia.

Aumento de la cobertura y diversidad forestal

El cultivo de cacao requiere la siembra de especies forestales y otros cultivos temporales que le aporten sombrero, lo cual garantiza el aumento de la cobertura vegetal y la diversidad de especies forestales y agrícolas.

Como lo afirman varios autores, el desarrollo del cultivo de cacao demanda sombrero, aunque en diferentes proporciones, durante todas sus etapas fisiológicas. Teniendo en cuenta lo anterior, es muy común que antes de la instalación de la labranza se establezcan árboles que ofrezcan sombrero al cacao durante su edad adulta, los cuales pueden ser maderables, tales como *Tectona grandis* (teca), *Cedrela odorata* L. (cedro), *Juglans sp* (nogal), *Pseudosamanea guachapele* (igüa), *Gmelina arbórea* (melina), *Chlorophora tinctoria* (dinde) y *Tabebuía rosea* (ocobo). A su vez, durante los 3 o 4 primeros años del cultivo de cacao, se suelen sembrar otros cultivos que

Figura 1. Diagrama de influencia – dependencia de los impactos positivos



Cuadro 2. Orden de importancia de los impactos positivos según su influencia directa e indirecta

IMPACTOS POSITIVOS		INFLUENCIA				
IP _h	NOMBRE	DIRECTA		INDIRECTA		ORDEN DE IMPORTANCIA
		IP _h	TOTAL IMPACTOS	IP _h	TOTAL IMPACTOS	
IP ₁₀	Conservación de las cacaoteras por tradición	IP ₁ , IP ₂ , IP ₃ , IP ₄ , IP ₅ , IP ₆ , IP ₇ , IP ₈ , IP ₉ , IP ₁₁ , IP ₁₂ , IP ₁₃	12	--	0	1°
IP ₂	Aumento de la cobertura y diversidad forestal	IP ₁ , IP ₃ , IP ₄ , IP ₆ , IP ₇ , IP ₈ , IP ₉ , IP ₁₀ , IP ₁₁ , IP ₁₂	10	IP ₅ , IP ₁₃	2	2°
IP ₁₃	Aprovechamiento de residuos biodegradables del cultivo de cacao	IP ₁ , IP ₂ , IP ₅ , IP ₈ , IP ₁₁	5	IP ₃ , IP ₄ , IP ₆ , IP ₇ , IP ₉ , IP ₁₀ , IP ₁₂	7	3°
IP ₇	Conservación de fuentes hídricas	IP ₂ , IP ₈ , IP ₉ , IP ₁₂	4	IP ₁ , IP ₃ , IP ₄ , IP ₅ , IP ₆ , IP ₇ , IP ₁₀ , IP ₁₁ , IP ₁₃	8	4°
IP ₁	Sostenimiento económico familiar	IP ₃ , IP ₁₀	2	IP ₂ , IP ₄ , IP ₅ , IP ₆ , IP ₇ , IP ₈ , IP ₉ , IP ₁₁ , IP ₁₂ , IP ₁₃	10	5°
IP ₅	Incremento del aporte de nutrientes al suelo	IP ₂ , IP ₁₂	2	IP ₁ , IP ₃ , IP ₄ , IP ₆ , IP ₇ , IP ₈ , IP ₉ , IP ₁₀ , IP ₁₁ , IP ₁₃	10	5°
IP ₉	Mejoramiento del microclima para los habitantes locales	IP ₂ , IP ₁₀	2	IP ₁ , IP ₃ , IP ₄ , IP ₅ , IP ₆ , IP ₇ , IP ₈ , IP ₁₁ , IP ₁₂ , IP ₁₃	10	5°
IP ₄	Aumento de la producción de oxígeno en Campoalegre	IP ₁₀	1	IP ₁ , IP ₂ , IP ₃ , IP ₅ , IP ₆ , IP ₇ , IP ₈ , IP ₉ , IP ₁₁ , IP ₁₂ , IP ₁₃	11	6°
IP ₈	Conservación de la humedad del suelo	IP ₂	1	IP ₁ , IP ₃ , IP ₄ , IP ₅ , IP ₆ , IP ₇ , IP ₉ , IP ₁₀ , IP ₁₁ , IP ₁₂ , IP ₁₃	11	6°
IP ₁₁	Disminución de la erosión	IP ₂	1	IP ₁ , IP ₃ , IP ₄ , IP ₅ , IP ₆ , IP ₇ , IP ₈ , IP ₉ , IP ₁₀ , IP ₁₂ , IP ₁₃	11	6°

Continuación Cuadro 2. Orden de importancia de los impactos positivos según su influencia directa e indirecta

IMPACTOS POSITIVOS		INFLUENCIA				
IP _h	NOMBRE	DIRECTA		INDIRECTA		ORDEN DE IMPORTANCIA
		IP _h	TOTAL IMPACTOS	IP _h	TOTAL IMPACTOS	
IP ₁₂	Aumento del precio de la tierra	IP ₁₀	1	IP ₁ , IP ₂ , IP ₃ , IP ₄ , IP ₅ , IP ₆ , IP ₇ , IP ₈ , IP ₉ , IP ₁₁ , IP ₁₃	11	6°
IP ₃	Aumento de la generación de empleo		0		0	7°
IP ₆	Conservación de la fauna propia de la región		0		0	7°

Cuadro 3. Orden de importancia de los impactos positivos según su frecuencia e influencia

IMPACTOS POSITIVOS		NÚMERO DE ORDEN		
IP _h	NOMBRE	SEGÚN FRECUENCIA	SEGÚN INFLUENCIA	ORDEN DE IMPORTANCIA
IP ₂	Aumento de la cobertura y diversidad forestal	2°	2°	1°
IP ₁	Sostenimiento económico familiar	1°	5°	2°
IP ₄	Aumento de la producción de oxígeno en Campoalegre	3°	6°	3°
IP ₅	Incremento del aporte de nutrientes al suelo	4°	5°	3°
IP ₃	Aumento de la generación de empleo	2°	7°	3°
IP ₁₀	Conservación de las cacaoteras por tradición	9°	1°	4°
IP ₇	Conservación de fuentes hídricas	6°	4°	4°
IP ₆	Conservación de la fauna propia de la región	5°	7°	5°
IP ₉	Mejoramiento del microclima para los habitantes locales	8°	5°	6°
IP ₈	Conservación de la humedad del suelo	7°	6°	6°
IP ₁₃	Aprovechamiento de residuos biodegradables del cultivo de cacao	12°	3°	7°
IP ₁₁	Disminución de la erosión	10°	6°	8°
IP ₁₂	Aumento del precio de la tierra	11°	6°	9°

aporten sombrero de manera temporal, entre los cuales se destacan musáceas, tales como plátano y banano, y pasifloráceas como la chulupa.

Cuadro 4. Razones por las que los encuestados se dieron cuenta de la existencia u ocurrencia de los impactos positivos.

IMPACTOS POSITIVOS		
IP _h	NOMBRE	RAZONES DE EXISTENCIA U OCURRENCIA
IP ₂	Aumento de la cobertura y diversidad forestal	Los cultivos de cacao se encuentran asociados a otros cultivos como plátano, chulupa, café y frutales.
		Presencia en las cacaoteras de árboles de igüa, nogal, cachimbo, ceibas, mataratón y guadua.
IP ₁	Sostenimiento económico familiar	La venta de las mazorcas y el grano de cacao representan un ingreso económico para los agricultores.
		Los cacaoteros sostienen a sus familias con los ingresos generados por la venta del cacao.
IP ₄	Aumento de la producción de oxígeno en Campoalegre	Es una reserva forestal del municipio de Campoalegre.
IP ₅	Incremento del aporte de nutrientes al suelo	El suelo presenta un color oscuro, lo cual evidencia la presencia de materia orgánica.
		Los suelos de las cacaoteras son muy productivos.
IP ₃	Aumento de la generación de empleo	Se contratan jornaleros para labores del cultivo como podar, cosechar, guadañar, desgranar y abonar.
		Los dueños de las cacaoteras tienen mayordomos que viven en las fincas con sus familias.
IP ₁₀	Conservación de las cacaoteras por tradición	La familia ha sido cacaotera por tradición, ya que la labranza de cacao ha pasado de generación en generación.
		La región siempre ha sido cacaotera.
IP ₇	Conservación de fuentes hídricas	Paso de quebradas dentro de las cacaoteras.
		Existencia de nacimientos de agua dentro de las cacaoteras.

Estos arreglos agroforestales que acompañan el cultivo de cacao en el municipio de Campoalegre y que corresponden a árboles maderables tales como *Pseudosamanea guachapele* (igüa), *Juglans sp* (nogal), *Erythrina* (cachimbo), *Ceiba pentandra* (ceiba), *Gliricidia sepium* (mataratón) y *Anacardium sp* (caracolí), y frutales como *Persea americana* (aguacate) y *Coco nucifera* (coco),

se establecen dentro de las labranzas y se evidencia en los predios de todos los productores de cacao de todas las veredas contempladas en este estudio (Foto 1), beneficiando a los agricultores al representar otro ingreso económico, aumentar el precio de sus tierras y generar un microclima agradable. Además de brindar bienes y servicios ecosistémicos, puesto que actúa como barrera contra los fuertes vientos; a la fauna, brindando un hábitat adecuado para muchas especies como conejos, serpientes, aves, ranas, arañas e insectos; al suelo, conservando su humedad e interceptando la lluvia evitando así su erosión. A los nacederos y quebradas El Lindero, El Guamal, La Chatera, La Ciénaga, San Isidro, La Güabina, La Rocha, El Chorro y Otás y al Río Frío, dado que las cacaoteras conservan el recurso hídrico; y al medio ambiente en general, al aumentar la producción de oxígeno en el municipio. Todos estos beneficios pueden ser mantenidos, e incluso, a largo plazo pueden ser mejorados, por ejemplo incorporando nuevas especies forestales y conservando las que ya existen.

Sostenimiento económico familiar

El cultivo de cacao es de gran importancia económica para el municipio de Campoalegre, debido a que actualmente es la tercer actividad agrícola de mayor importancia para el municipio con 595.5 hectáreas sembradas y registrar un rendimiento de 0.42 Ton/Ha. Así, en este municipio la explotación de cacao se caracteriza por pertenecer a pequeños productores, cuyo nivel educativo es bajo y por hacer parte de arreglos agroforestales, a través de los cuales se asocia con otros cultivos y árboles que representan un ingreso económico adicional para el agricultor. De esta forma, según la investigación realizada por Suaza (2012), en Campoalegre el 42.86% de los productores recibe ingresos por parte de la producción de cacao mayores al 75% de sus ingresos, y el 57.44% los recibe por menos del 75% de sus ingresos totales. Esto ocurre durante todo el año, principalmente en las dos épocas de cosecha, las cuales en el municipio se presentan durante los meses de noviembre, diciembre y enero, y abril, mayo y junio (Aranzazu et. al., 2009). Sin embargo, en los otros meses del año, dado que los árboles siempre están cargados de mazorcas, se realizan recolecciones con una periodicidad aproximada de quince días, lo cual les garantiza a los productores de cacao de todas las veredas incluidas en este estudio, ingresos constantes.

Lo anterior indica que para estos productores, los cuales eventualmente secan el grano para obtener mejores precios en el momento de la venta del producto (Foto 2), la fuente principal de ingresos es el cultivo, permitiéndoles sostener sus núcleos familiares, mantener las cacaoteras evitando que estas sean reemplazadas por otros cultivos y contratar mano de obra para las actividades propias del cultivo de cacao, tales como podas y recolección de mazorcas. Estos beneficios pueden ser mejorados mediante diferentes estrategias, como aumentar los rendimientos por hectáreas, puesto que el nivel de ingresos de los productores

tiene relación directa con el sostenimiento de los cultivos y la producción de los mismos.

Foto 1. Aumento de la cobertura y diversidad forestal

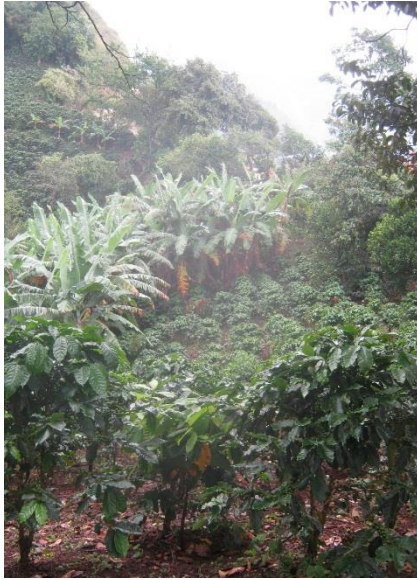


Foto 2. Secado del grano de cacao para obtener mejor precio en la venta del producto y garantizar mayores ingresos para el sostenimiento económico familiar.



Aumento de la producción de oxígeno en Campoalegre

Dadas las características del árbol de cacao, el cual puede medir de 6 a 8 metros de altura y tener una corona de 7 a 9 metros de diámetro (Inifap, 2011), y la densidad de siembra, la cual en la mayoría de los casos es de 3 x 3 metros, es

decir, de 1000 a 1200 árboles por hectárea, los cultivo de cacao tienen el potencial suficiente para fijar dióxido de carbono y producir oxígeno, así como lo menciona el Ministerio Agropecuario Forestal de Nicaragua et al (2005), “los bosques tropicales, las plantaciones forestales y las prácticas agroforestales, y en general, aquellas actividades que lleven a la ampliación de una cobertura vegetal permanente pueden cumplir la función de “sumideros de carbono” (Cuéllar et al., 1999, citado por Molina y Paíz, 2002).”

Por tal razón las veredas Vega de Oriente, Río Neiva, San Carlos, Bajo Bejucal, San Isidro Bajo, Llano Sur, Otás y Palmar Bajo, representan la mayor reserva agroforestal del municipio de Campoalegre (Foto 3). Así, las franjas cacaoteras de Otás y Palmar Bajo, son zonas productoras – protectoras de gran importancia para el casco urbano debido a su cercanía, tal que la Secretaría de Planeación del Municipio de Campoalegre recomienda declarar la zona Ecosistema Estratégico Productor-Protector, dada su importancia ecológica y ambiental. Igualmente son consideradas el Pulmón de Campoalegre y funcionan como zona de amortiguación del casco urbano, por lo que este sector debe ser reglamentado y controlado evitando la tala y desaparición de los bosques y labranzas existentes. (Alcaldía Municipal de Campoalegre, 1999).

La producción de oxígeno dentro de las cacaoteras es permanente y al ser un servicio ambiental beneficia directamente a la población local y regional y al medio ambiente en general; igualmente aumenta el sentido de pertenencia de los agricultores hacia las cacaoteras, lo cual se manifiesta en la conservación de las mismas. De esta forma, los beneficios pueden ser mejorados a largo plazo con el impacto en mención, por ejemplo realizando un manejo sostenible de la plantación y conservando las labranzas.

Foto 3. Vista del municipio de Campoalegre.



Incremento del aporte de nutrientes al suelo

Beer, (1999) citado por Barragán (2008), indica que las plantaciones de cacao, dada su diversidad forestal, podrían parecer un bosque natural, condición que se refleja en la alta producción de hojarasca, la cual, según Vitousek et al. (1994) citado por Sánchez et al. (2008), genera el mayor retorno de nutrientes al suelo. Esta situación se presenta durante todo el año, pues se evidencia la presencia de follaje seco en todas las épocas del año. Sin embargo el proceso de descomposición de estas se acelera durante la época de lluvias (Barragán, 2008).

Este fenómeno se presenta en todas las cacaoteras, siendo más evidente en aquellas en las que la hojarasca es distribuida por toda la labranza (Foto 4) y beneficia principalmente al suelo, mejorando su calidad productiva al ayudar a fijar el nitrógeno y aumentando la disponibilidad de nutrientes; a todos los cultivos y especies forestales que se encuentren dentro de la cacaotera, al mejorar la composición nutritiva del follaje y favorecer el adecuado desarrollo de su fisiología; y al productor, incrementando la producción de estos cultivos representando mayores ingresos económicos. Estos beneficios podrían ser mejorados lo cual garantizaría su permanencia en el tiempo.

Aumento de la generación de empleo

Las actividades de manejo propias del cultivo de cacao, tales como deschuponado, podas, eliminación de malezas, control manual de enfermedades y recolección y desgrane de mazorcas, requieren de acuerdo al tamaño de la cacaotera, mano de obra adicional, que es contratada por el productor dentro de la zona (Foto 5). Esta contratación se realiza de manera informal por el tiempo que sea necesario, y la jornada de trabajo es desde las 8:00 am hasta las 6:00 pm, por un salario diario que varía entre \$20.000 y \$30.000 a precio de 2014, principalmente en épocas de cosecha, es decir, durante los meses de noviembre, diciembre y enero, y abril, mayo y junio, y esporádicamente durante las jornadas de fumigación del cultivo. Por otro lado, algunos agricultores que no residen en las cacaoteras y tampoco residen en el municipio, contratan mayordomos que residen en el predio junto a su núcleo familiar y se hacen cargo de la administración de la misma.

Esta ocupación de la mano de obra se realiza en todas las veredas visitadas durante este estudio, principalmente en aquellos predios cuya área es mayor a 3 Has, beneficiando a otras familias de la zona, puesto que esto representa un ingreso económico adicional para las familias de la zona. Este impacto positivo puede ser mantenido e incluso mejorado, por ejemplo realizando un mantenimiento frecuente del cultivo y contratando mano de obra de la misma vereda.

Foto 4. Incremento del aporte de nutrientes al suelo.



Foto 5. Aumento de la generación de empleo.



Conservación de las cacaoteras por tradición

De acuerdo a lo expuesto por Salas (2006), para el año 1890 ya existían labranzas de cacao en el municipio de Campoalegre, las cuales se han mantenido a través de los años, especialmente en las veredas El Palmar Bajo, El Peñón y Guamal, generando sentido de pertenencia y compromiso familiar de parte de los agricultores hacia sus cacaoteras, debido a que conservarlas representa mantener la tradición de sus antepasados y de la región en general (Foto 6).

A pesar que mantener las cacaoteras favorece a los agricultores, pues representa una entrada económica para el sustento familiar; a los recursos forestales, pues aumenta su cobertura y diversidad al asociar árboles como sombríos, lo cual aumenta el precio de la tierra y genera beneficios económicos adicionales; a los habitantes de la zona, al generar empleo a partir de la realización de labores propias de manejo del cultivo y al ser una reserva forestal, mejorar el microclima local; al medio ambiente en general, al ser un servicio ambiental que aumenta la

producción de oxígeno en la región; a las fuentes hídricas, pues conserva y mantiene importantes cauces tales como el Río Frío y las quebradas Otás, La Güabina, El Lindero, El Chorro, La Rocha, San Isidro, La Ciénaga, La Chatera y El Guamal, y numerosos nacedores de agua que nacen o pasan dentro de las cacaoteras; y al suelo, por la presencia de hojarasca generada por el cultivo y que conserva su humedad, aumentando a la vez el contenido de materia orgánica y disminuyendo la erosión al garantizar que exista cobertura vegetal de forma permanente; los agricultores deben realizar grandes esfuerzos para mantener las cacaoteras sobrellevando el bajo precio en el mercado de las mazorcas y del grano; el precio de los insumos que aumentan considerablemente los costos de producción; y la posibilidad de reemplazar las cacaoteras por cultivos más rentables, tales como el arroz. Sin embargo, este impacto puede ser mantenido a largo plazo, por ejemplo, integrando nuevas personas de la familia, aumentando el área sembrada en cacao y conservando las cacaoteras que ya existen.

Conservación de fuentes hídricas

Rojas y Sánchez (2013) mencionan que los sistemas agrícolas como el cacao, al aplicar modelos agroforestales conservan la calidad y cantidad del agua a través de una mayor infiltración y reducción del escurrimiento superficial, minimizando de esta forma la contaminación y sedimentación de los cauces y mejorando la protección de sus riberas. En el municipio de Campoalegre, la Secretaría de Planeación ha reconocido la importancia ecológica y ambiental de las cacaoteras, ya que en las 430 hectáreas sembradas en cacao en la vereda Palmar Bajo, nacen importantes quebradas que surcan el casco urbano en sentido oriente a occidente, tales como El Lavapatás, El Rodeo, La Rocha y El Vergel (Alcaldía Municipal de Campoalegre, 1999).

La conservación y protección de fuentes hídricas (Foto 7) se evidencia todo el año y beneficia quebradas tales como Otás, La Güabina, El Lindero, El Chorro, La Rocha, San Isidro, La Ciénaga, La Chatera y El Guamal, al Río Frío, y 31 nacimientos de agua que se encuentran dentro de las labranzas de cacao de las veredas Otás, Palmar Bajo, Bajo Bejucal, San Isidro Bajo, Llano Sur, Río Neiva y Vega de Oriente. Igualmente garantiza la cobertura y diversidad forestal, aumenta la valorización económica de los predios y mejora el microclima de la zona, lo cual favorece directamente a los agricultores. Todos estos beneficios pueden ser mantenidos e incluso mejorados, por ejemplo evitando la intervención de los cauces y garantizando la cobertura vegetal en sus riberas.

Impactos negativos

De los 14 impactos negativos identificados tuvieron mayor frecuencia los siguientes (Cuadro 5): Aumento del riesgo de enfermedades humanas asociadas a

Foto 6. Conservación de las cacaoteras por tradición.



Foto 7. Conservación de fuentes hídricas.



los agrotóxicos (IN₁), Contaminación atmosférica (IN₂), Contaminación de aguas superficiales (IN₃), Incremento de la compactación del suelo (IN₄) y Aumento de la erosión (IN₅). Por otro lado, aquellos que tuvieron menor frecuencia son: Disminución de la presencia de polinizadores (IN₁₂), Conflictos por el uso del agua de riego (IN₁₃) y Disminución de la fertilidad natural del suelo (IN₁₄).

Cuadro 5. Nombre y frecuencia de los impactos negativos según cacaoteros encuestados

IMPACTOS NEGATIVOS		FRECUENCIA DE ENCUESTADOS*	
IN _i	NOMBRE	FRECUENCIA ABSOLUTA	%
IN ₁	Aumento del riesgo de enfermedades humanas asociadas a los agrotóxicos	32	48
IN ₂	Contaminación atmosférica	31	46
IN ₃	Contaminación de aguas superficiales	27	40
IN ₄	Incremento de la compactación del suelo	20	30
IN ₅	Aumento de la erosión	17	25
IN ₆	Contaminación de suelos	17	25
IN ₇	Pérdida del cojín floral y frutos de cacao (De manera accidental durante la fumigación)	15	22
IN ₈	Disminución de la fauna silvestre de la región	14	21
IN ₉	Disminución de la cobertura y diversidad forestal	10	15
IN ₁₀	Generación de residuos tóxicos sólidos y líquidos	6	9
IN ₁₁	Despilfarro del agua de riego en el predio	5	7
IN ₁₂	Disminución de la presencia de polinizadores	5	7
IN ₁₃	Conflictos por el uso del agua de riego	3	4
IN ₁₄	Disminución de la fertilidad natural del suelo	2	3
*TOTAL ENCUESTADOS = 67			

Los mismos 14 impactos negativos fueron analizados mediante un diagrama de influencia – dependencia (Figura 2 y Cuadro 6) y se obtuvo que el impacto Generación de residuos tóxicos sólidos y líquidos (IN₁₀) influye de manera directa sobre la mayoría de impactos negativos; los impactos Contaminación de aguas superficiales (IN₃), Contaminación atmosférica (IN₂), Incremento de la compactación del suelo (IN₄) y Disminución de la cobertura y diversidad forestal (IN₉) quedaron de segundo, tercero, cuarto y quinto orden de influencia, respectivamente; mientras los impactos más dependientes son: Disminución de la fauna silvestre de la región (IN₈), Aumento del riesgo de enfermedades humanas asociadas a los agrotóxicos (IN₁) y Conflictos por el uso del agua de riego (IN₁₃).

Al comparar los resultados obtenidos mediante los métodos de la encuesta (Cuadro 5) y del diagrama de influencia – dependencia (Cuadro 6), puede afirmarse que los impactos de mayor importancia, es decir, que ocupan los primeros lugares mediante los dos métodos (Cuadro 7), son: Contaminación de aguas superficiales (IN₃), Contaminación atmosférica (IN₂), Incremento de la compactación del suelo (IN₄), Generación de residuos tóxicos sólidos y líquidos (IN₁₀) y Aumento del riesgo de enfermedades humanas asociadas a los agrotóxicos (IN₁). Las razones que evidenciaron la presencia de estos impactos negativos y que expusieron los encuestados se relacionan en el Cuadro 8.

A continuación se presenta la descripción de cada uno de los siete impactos negativos mencionados, es decir, los que resultaron ser de mayor importancia mediante la combinación de los métodos de la encuesta y diagrama de influencia – dependencia.

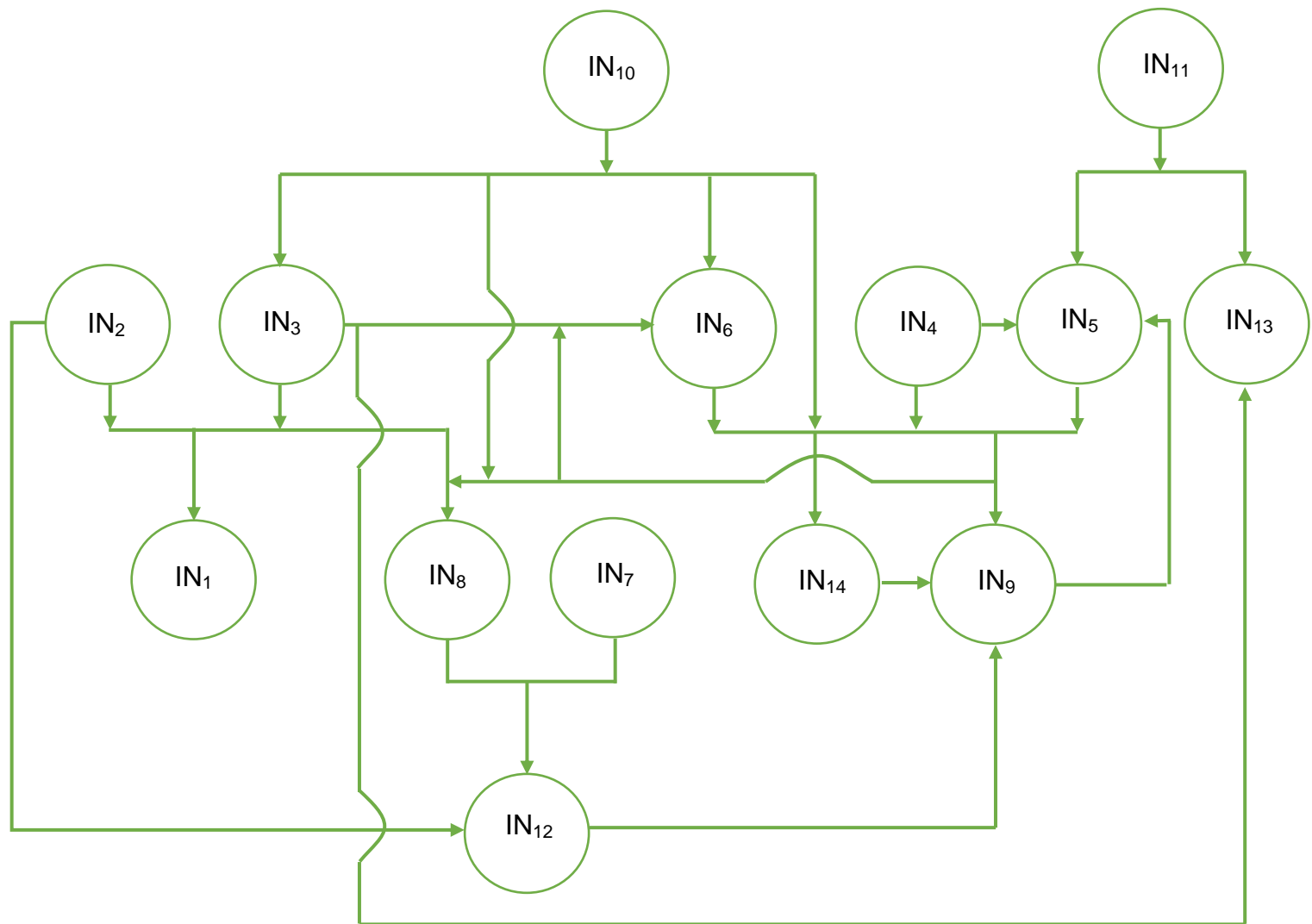
Contaminación de aguas superficiales

Una de las prácticas de manejo más común dentro de las cacaoteras es la aplicación de herbicidas y fungicidas tales como malathion, regen, lorban y draco 25. Sin embargo, la aplicación y manejo de estos productos se hace de forma poco controlada, dado que muchas veces estos residuos tóxicos, por acción de la gravedad o la lluvia, llegan a las quebradas Otás, La Güabina, El Lindero, El Chorro, La Rocha, San Isidro, La Ciénaga, al Río Frío, y a nacederos que se encuentran dentro de las cacaoteras. Por otro lado, al retirar las mazorcas enfermas del árbol, los agricultores las depositan en las fuentes hídricas, con el fin de que sean arrastradas por el agua lejos de las labranzas, acción que representa un grado de contaminación orgánica para el recurso hídrico, causando alteraciones significativas.

De esta manera el aporte de nitratos y fosfatos por parte de herbicidas y frutos enfermos que llegan al agua en exceso pueden inducir el crecimiento desmesurado de algas y otros organismos provocando la eutrofización de los cauces (Barba, 2002), y la contaminación con residuos tóxicos de fungicidas deteriora la calidad del agua de forma considerable y expone a serios riesgos a todos los organismos que tengan contacto con esta.

De acuerdo con lo anterior, se afecta negativamente y de forma directa a la fauna silvestre de la región, incluyendo los peces y otras especies de vida acuática y a las personas que consumen el agua de estas fuentes ya contaminadas, produciendo enfermedades y la disminución considerable de animales silvestres y domésticos; al suelo, puesto que por infiltración el agua y su carga contaminante es retenida por este; y a otros cultivos y labranzas que se encuentren aguas abajo, dado que esto podría disminuir la calidad del agua, haciendo que no sea apta para la irrigación al no cumplir con los criterios de calidad admisibles establecidos en el Decreto 1594 de 1984, lo cual genera conflictos por el uso del recurso.

Figura 2. Diagrama de influencia – dependencia de los impactos negativos



Cuadro 6. Orden de importancia de los impactos negativos según su influencia directa e indirecta

IMPACTOS NEGATIVOS		INFLUENCIA				
IN _i	NOMBRE	DIRECTA		INDIRECTA		ORDEN DE IMPORTANCIA
		IN _i	TOTAL IMPACTOS	IN _i	TOTAL IMPACTOS	
IN ₁₀	Generación de residuos tóxicos sólidos y líquidos	IN ₃ , IN ₆ , IN ₈ , IN ₉ , IN ₁₄	5	IN ₁ , IN ₅ , IN ₁₂ , IN ₁₃	4	1°
IN ₃	Contaminación de aguas superficiales	IN ₁ , IN ₆ , IN ₈ , IN ₁₃	4	IN ₅ , IN ₉ , IN ₁₂ , IN ₁₄	4	2°
IN ₂	Contaminación atmosférica	IN ₁ , IN ₈ , IN ₁₂	3	IN ₅ , IN ₆ , IN ₉ , IN ₁₄	4	3°
IN ₄	Incremento de la compactación del suelo	IN ₅ , IN ₉ , IN ₁₄	3	IN ₆ , IN ₈ , IN ₁₂	3	4°
IN ₉	Disminución de la cobertura y diversidad forestal	IN ₅ , IN ₆ , IN ₈	3	IN ₁₂ , IN ₁₄	2	5°
IN ₁₁	Despilfarro del agua de riego en el predio	IN ₅ , IN ₁₃	2	IN ₆ , IN ₈ , IN ₉ , IN ₁₂ , IN ₁₄	5	6°
IN ₅	Aumento de la erosión	IN ₉ , IN ₁₄	2	IN ₆ , IN ₈ , IN ₁₂	3	7°
IN ₆	Contaminación de suelos	IN ₉ , IN ₁₄	2	IN ₅ , IN ₈ , IN ₁₂	3	7°
IN ₇	Pérdida del cojín floral y frutos de cacao (De manera accidental durante la fumigación)	IN ₁₂	1	IN ₅ , IN ₆ , IN ₈ , IN ₉ , IN ₁₄	5	8°
IN ₁₂	Disminución de la presencia de polinizadores	IN ₉	1	IN ₅ , IN ₆ , IN ₈ , IN ₁₄	4	9°
IN ₁₄	Disminución de la fertilidad natural del suelo	IN ₉	1	IN ₅ , IN ₆ , IN ₈ , IN ₁₂	4	9°
IN ₈	Disminución de la fauna silvestre de la región	IN ₁₂	1	IN ₅ , IN ₆ , IN ₉ , IN ₁₄	4	9°
IN ₁	Aumento del riesgo de enfermedades humanas asociadas a los agrotóxicos	--	0	--	0	10°
IN ₁₃	Conflictos por el uso del agua de riego	--	0	--	0	10°

Cuadro 7. Orden de importancia de los impactos negativos según su frecuencia e influencia

IMPACTOS NEGATIVOS		NÚMERO DE ORDEN		
IN _i	NOMBRE	SEGÚN FRECUENCIA	SEGÚN INFLUENCIA	ORDEN DE IMPORTANCIA
IN ₃	Contaminación de aguas superficiales	3°	2°	1°
IN ₂	Contaminación atmosférica	2°	3°	1°
IN ₄	Incremento de la compactación del suelo	4°	4°	2°
IN ₁₀	Generación de residuos tóxicos sólidos y líquidos	9°	1°	3°
IN ₁	Aumento del riesgo de enfermedades humanas asociadas a los agrotóxicos	1°	10°	4°
IN ₅	Aumento de la erosión	5°	7°	5°
IN ₆	Contaminación de suelos	5°	7°	5°
IN ₉	Disminución de la cobertura y diversidad forestal	8°	5°	6°
IN ₇	Pérdida del cojín floral y frutos de cacao (De manera accidental durante la fumigación)	6°	8°	7°
IN ₈	Disminución de la fauna silvestre de la región	7°	9°	8°
IN ₁₁	Despilfarro del agua de riego en el predio	10°	6°	8°
IN ₁₂	Disminución de la presencia de polinizadores	10°	9°	9°
IN ₁₃	Conflictos por el uso del agua de riego	11°	10°	10°
IN ₁₄	Disminución de la fertilidad natural del suelo	12°	9°	10°

Esta situación ocurre en las cacaoteras que se encuentran cercanas a los 1000 m.s.n.m., al ser mayor en estas zonas la presencia de fuentes hídricas dentro de las cacaoteras; y se presenta principalmente, en las jornadas de fumigación, las cuales ocurren cada 4 o 6 meses; y por parte de los residuos no aprovechados del cultivo como mazorcas enfermas, ya que el control manual se realiza de forma diaria (Foto 8). Sin embargo, este impacto negativo puede ser mitigado utilizando fungicidas y pesticidas derivados de productos orgánicos.

Contaminación atmosférica

Los cacaoteros suelen fumigar utilizando bombas de mano y a motor las cuales tienen adaptado un tubo nebulizador, que dada la presión de aplicación y el diámetro del tubo hacen que la aplicación de estos productos se haga de forma poco controlada, favoreciendo la pulverización de partículas muy pequeñas que permanecen suspendidas en el aire. Igualmente, la irrigación y ciertas condiciones de clima, pueden adicionar movimientos o derivas de los plaguicidas en la

distancia, influyendo en su severidad y alcance de área contaminada (Ministerio de Medio Ambiente, 1998).

Cuadro 8. Razones por las que los encuestados se dieron cuenta de la existencia u ocurrencia de los impactos negativos.

IMPACTOS NEGATIVOS		
IN _i	NOMBRE	RAZONES DE EXISTENCIA U OCURRENCIA
IN ₃	Contaminación de aguas superficiales	Los frutos enfermos son arrojados a las fuentes hídricas.
		Se fumiga cerca de las fuentes hídricas.
IN ₂	Contaminación atmosférica	Se presentan malos olores por la fumigación con agrotóxicos.
IN ₄	Incremento de la compactación del suelo	Se realizan quemas de residuos del cultivo dentro de las cacaoteras.
		Pérdida de fertilidad del suelo en las zonas donde se realizan quemas.
IN ₁₀	Generación de residuos tóxicos sólidos y líquidos	Los residuos propios de la fumigación, tales como recipientes de plástico y bolsas, son abandonados en las cacaoteras.
IN ₁	Aumento del riesgo de enfermedades humanas asociadas a los agrotóxicos	Las personas encargadas de fumigar presentan síntomas tales como: dolor de cabeza, náuseas, dolor en los ojos y malestar general.
		Las personas que llevan mucho tiempo encargadas de fumigar presentan problemas respiratorios.
IN ₅	Aumento de la erosión	Huellas de arrastre de suelo, tales como zanjas y abultamientos.
		En zonas de pendiente el suelo se desmorona.
IN ₆	Contaminación de suelos	El suelo se ha compactado y es difícil de manejar.
		Pérdida del color natural del suelo en zonas donde los fungicidas tienen contacto directo con este.

Esto es muy frecuente durante las fumigaciones, especialmente las foliares, que se realizan con una periodicidad de 4 meses al interior de todas las labranzas de cacao del municipio, lo cual afecta de forma directa la fauna de la región, en especial aves e insectos que abandonan la cacaotera al disminuir la calidad del aire; y a los productores, fumigadores y demás personas que se encuentren cerca

del cultivo, ya que aumenta el riesgo de enfermedades respiratorias por causa de los tóxicos transportados por el aire. Sin embargo, este impacto puede ser mitigado y de esta forma, disminuir las consecuencias desfavorables que trae consigo.

Foto 8. Contaminación de aguas superficiales.



Incremento de la compactación del suelo

Una de las prácticas heredadas por los agricultores, es la quema de residuos de la cacaotera y de otras áreas de la finca. Esto ocurre durante todo el año, pero principalmente en las épocas secas, cuando la caída de hojas se intensifica. Así, luego de ser apiladas son quemadas dentro de la cacaotera, lo cual se evidencia en muchas fincas sin distinción de vereda (Foto 9).

Las quemas afectan el suelo de forma directa, ya que como menciona Martínez (2001), la combustión de materia orgánica y el calor originado, produce alteraciones físicas negativas en el suelo, entre las que se destacan los cambios estructurales derivados de la destrucción de los agregados y la pérdida de esponjosidad, lo cual se ve reflejado en la disminución de la porosidad, dificultando la infiltración del agua y la aireación de suelo y facilitando la formación de capas ladrillosas endurecidas, a lo que se suma la erosión, si las quemas se realizan en zona de ladera. Afecta además a los cultivos que se desarrollan en la cacaotera, ya que al compactar el suelo, la asimilación de nutrientes y la penetración de las raíces se hace más difícil; y a los productores, ya que disminuye significativamente la producción de estos cultivos. Sin embargo, este impacto puede ser evitado suprimiendo sus consecuencias desfavorables, por ejemplo reutilizando los desechos del cultivo y evitando así las quemas.

Generación de residuos tóxicos sólidos y líquidos

De acuerdo al manejo que realizan los cacaoteros del municipio de Campoalegre a sus cultivos, el control de malezas y plagas requiere la aplicación de fuertes herbicidas y plaguicidas tales como malathion, regen, lorban y draco 25. Sin embargo, al terminar la aplicación, los fumigadores no tienen un control de los residuos de estos fungicidas y los envases y otros empaques son abandonados dentro de las labranzas. Esto ocurre cada vez que se fumiga, lo cual depende de la cantidad de malezas y plagas que se presenten en el cultivo y cuya frecuencia varía entre 4 y 6 meses. Este impacto se presenta en aquellas labranzas cuyo manejo no es el indicado, lo que promueve la propagación de malezas y plagas; efecto evidenciado en todas las veredas contempladas en este estudio (Foto 10).

La disposición inadecuada de estos residuos tóxicos tanto líquidos como sólidos, afecta las quebradas El Lindero, El Guamal, La Chatera, La Ciénaga, San Isidro, La Güabina, La Rocha, El Chorro y Otás, al Río Frío, y nacederos que se encuentren dentro de las labranzas, ya que por escorrentía, los residuos pueden caer a estos cauces naturales; a la fauna, que al tener contacto con estos puede ser intoxicada; y al suelo, contaminándolo de forma directa. Sin embargo, estos perjuicios pueden ser mitigados en gran medida evitando la afectación de recursos naturales, por ejemplo haciendo un manejo adecuado de los residuos y ubicando un sitio seguro para su disposición final.

Foto 9. Quemadas realizadas dentro de las cacaoteras.



Aumento del riesgo de enfermedades humanas asociadas a los agrotóxicos

El manejo de plagas y enfermedades de los cultivos de cacao se realiza, en gran medida, utilizando plaguicidas y fungicidas, tales como malathion, regen, lorban y draco 25, lo cual, se realiza cada 4 o 6 meses dentro de todas las cacaoteras de las veredas visitadas. Asociado a su aplicación poco controlada y a la gran cantidad de tóxicos que componen los productos aplicados, se aumenta considerablemente el riesgo de enfermedades de la población con contacto directo con los compuestos químicos, tales como el productor, el fumigador, familiares o vecinos de la labranza, o con algún recurso que ya ha sido contaminado anteriormente, tal como el agua o el aire. Esto se debe a que muchas moléculas orgánicas después de ser aplicadas permanecen largos períodos de tiempo debido a su compleja estructura molecular difícil de degradar (Barba, 2002), encontrándose sustancias, tales como los organofosforados, que permanecen hasta 14 años en el ambiente y afectan el sistema nervioso, y los organoclorados, que permanecen hasta 30 años y se acumulan en los tejidos grasos, pasan a la leche materna y tienen efecto en el sistema inmunológico, reproductivo, endocrino y neurológico (Bustamante y Campos, 2004).

Foto 10. Generación de residuos tóxicos, sólidos y líquidos.



Teniendo en cuenta lo sustentado anteriormente, se pueden presentar efectos externos en la salud a corto plazo (efectos agudos) y a largo plazo (efectos crónicos). Los efectos en el corto plazo en la salud humana incluyen enfermedades e incluso muerte por exposición accidental o fortuita, mientras que los efectos crónicos son mutagénicos, oncogénicos (tumores) y neurológicos (Ministerio de Medio Ambiente, 1998). Sin embargo estos efectos negativos pueden ser mitigados mediante estrategias que permitan aplicar de forma correcta los agrotóxicos, por ejemplo fumigar solamente en el momento oportuno y la dosis indicada y utilizando la protección adecuada al momento de realizar la actividad.

Aumento de la erosión

De acuerdo a lo señalado por Pinzón y Rojas, 2007, el cacao, cuya especie pertenece a una zona húmeda tropical, requiere para su óptimo desarrollo entre 1500 mm a 2500 mm de agua anualmente. Sin embargo de acuerdo a lo reportado por la Alcaldía Municipal De Campoalegre (1999), en dicho municipio la precipitación media multianual es de 1254 mm, siendo los meses de julio a septiembre los que hacen parte de la época de estiaje. Es por esto que resulta indispensable la aplicación de riego con el fin de satisfacer la demanda hídrica del cultivo.

De esta forma, el total de productores encuestados y que aplican riego en sus cacaoteras, los cuales corresponden al 89.6% de la muestra objeto de estudio, lo hacen por gravedad a través de acequias que conducen el agua desde las fuentes

hídricas hacia los cultivos (Foto 11), repartido en dos turnos de riego durante el mes y cuentan con concesión de agua otorgada por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, CAM. El uso indiscriminado del recurso hídrico que se presenta a la hora de aplicar el riego al cultivo durante los turnos de riego y la falta de drenes en el cacaotal hace que se presenten escurrimientos superficiales no controlados, lo que produce la erosión y arrastre del suelo, sin embargo, dicho fenómeno es mucho más evidente en las zonas de ladera.

Foto 11. Aumento de la erosión.



Este fenómeno afecta directamente el suelo al disminuir considerablemente la fertilidad natural del mismo, dado que dicho proceso actúa de manera selectiva arrastrando las partículas más finas y más reactivas del suelo, tales como la arcilla y materia orgánica (Do Prado Wildner y Da Veiga, 1994) provocando una disminución de la concentración de nutrientes en el suelo ya degradado (Stocking, 1984, citado en Do Prado Wildner y Da Veiga, 1994), lo cual se ve reflejado en la disminución de la cobertura y diversidad forestal, ya que según El Swaify y Dangler, 1982; USDA, 1981 y Schertz, 1985 (Citados en Do Prado Wildner y Da Veiga, 1994) los factores que causan la reducción de la productividad debido a la erosión del suelo son principalmente la disminución de contenidos de materia orgánica y de nutrientes, la degradación de la estructura del suelo y la disminución de la capacidad de retención de agua.

Sin embargo, dichos procesos erosivos pueden ser mitigados evitando en gran medida los perjuicios ya mencionados. Para ello es necesario que los pequeños y medianos productores de cacao en el municipio de Campoalegre creen conciencia sobre el buen uso que se le debe dar al agua durante las jornadas de riego e implementar medidas de manejo adicional mediante la adecuación de drenes para el paso y distribución de agua dentro del cacaotal; para así evitar el arrastre de suelo y la degradación del mismo.

Contaminación de suelos

Son muy diversas las fuentes de la contaminación que alcanzan al suelo; muchos de los contaminantes llegan por aportaciones directas. Indirectamente la contaminación del suelo se produce por arrastres de desechos en el aire y en el agua. Las principales fuentes de contaminación, o las más comunes tienen su origen, básicamente en tres tipos de actividades: agrícola, urbana e industrial. (López, 2002).

Waddell y Bower (1988) (Citados en López, 2002) señalan que la generación y descarga de residuos por la actividad agrícola son determinadas por las características del sitio, los insumos naturales o ambientales, los procesos ambientales, la producción y el manejo y los insumos tecnológicos aplicados; tales factores están estrechamente relacionados.

Al querer incrementar los rendimientos en el cultivo, los pequeños y medianos productores de cacao en la región utilizan en sus jornadas de mantenimiento, las cuales se realizan cada 4 o 6 meses en todas las cacaoteras incluidas en el presente estudio, fertilizantes, pesticidas, insecticidas, fungicidas y herbicidas que generan residuos tóxicos en el suelo a través de las descargas incontroladas y aplicaciones indiscriminadas sin un método y manejo de tiempo (Foto 12). Esto perjudica directamente el suelo al disminuir de forma considerable su fertilidad natural, puesto que afectan su microflora, haciéndolo parcialmente estéril; modifica sus propiedades fisicoquímicas presentándose un cambio radical en el potencial de hidrógeno natural del suelo, además del bloqueo de oligoelementos e incrementa la toxicidad del mismo, ya que al modificar sus propiedades se produce una liberación de sustancias nocivas (Ramírez, 2009). Dichos efectos se evidencian en la disminución de la cobertura y diversidad forestal de la zona, ya que una de las consecuencias a corto plazo es la disminución de la producción y el evidente aumento en los gastos de explotación.

Para mitigar dicho impacto negativo es de vital importancia que los cacaoteros se capaciten en el uso seguro y adecuado de agroquímicos para prevenir la contaminación del suelo y evalúen las aplicaciones, uso de dosis adecuada, frecuencia de aplicación recomendada mediante un método y tiempo; además de

mantener el suelo protegido con hojarasca, lo cual prevendría la contaminación del suelo por afectaciones de los tóxicos residuales.

Foto 12. Contaminación de suelos.



4.1.2. Oportunidades y amenazas ambientales

Con la encuesta aplicada a los cacaoteros se identificaron 14 amenazas y 12 oportunidades.

Amenazas

De las 14 amenazas identificadas tuvieron mayor frecuencia las siguientes (Cuadro 9): Zona apta para plagas y enfermedades del cultivo de cacao (RA₁), Incertidumbre sobre los precios del grano de cacao (RA₂), Cambio climático y fenómeno de El Niño oscilación del sur y viceversa (Niño y Niña) (RA₃), Baja disponibilidad de agua para riego (RA₄) y Actividades de las arroceras que afectan las cacaoteras (RA₅). Por otro lado, aquellos que tuvieron menor frecuencia son: TLC (RA₁₂), Tendencia de las cacaoteras a no realizar podas y manejo de enfermedades (RA₁₃) y Baja capacidad de gestión de proyectos (RA₁₄).

Las mismas 14 amenazas fueron analizadas mediante un diagrama de influencia – dependencia (Figura 3 y Cuadro 10) y se obtuvo que las amenazas Cambio climático y fenómeno de El Niño oscilación del sur y viceversa (Niño y Niña) (RA₃), Incertidumbre sobre los precios del grano de cacao (RA₂), Escasez de mano de obra no calificada (RA₉), Insumos caros (RA₁₀) y Tendencia de las cacaoteras a no realizar podas y manejo de enfermedades (RA₁₃) quedaron de primero, segundo, tercero, cuarto y quinto orden de influencia, respectivamente. Mientras las amenazas más dependientes son: Actividades de las arroceras que afectan las cacaoteras (RA₅), Baja disponibilidad de agua para riego (RA₄) y Aumento de la erosión por lluvias (RA₁₁).

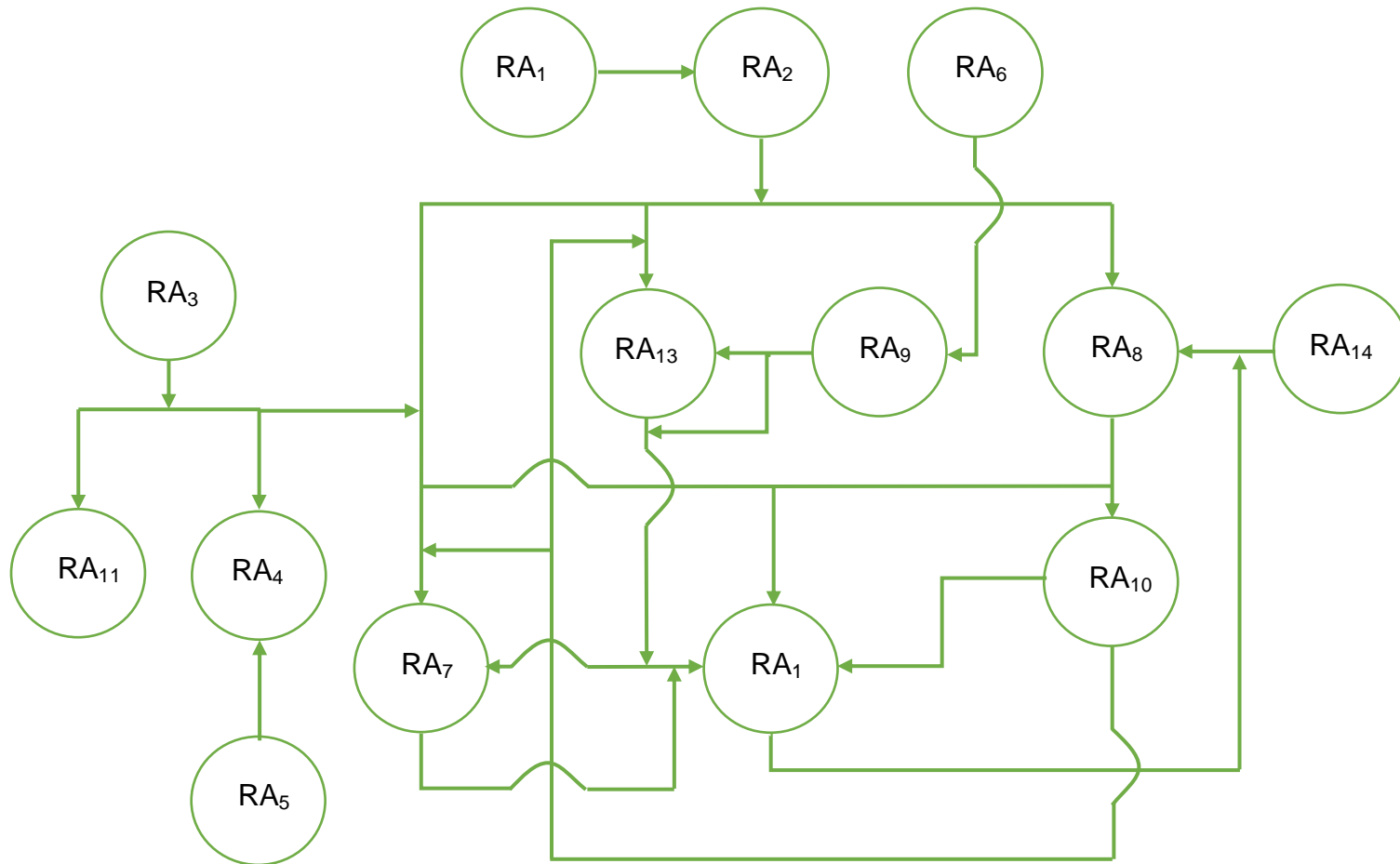
Cuadro 9. Nombre y frecuencia de las amenazas según cacaoteros encuestados

AMENAZAS		FRECUENCIA DE ENCUESTADOS*	
RA _k	NOMBRE	FRECUENCIA ABSOLUTA	%
RA ₁	Zona apta para plagas y enfermedades del cultivo de cacao	65	97
RA ₂	Incertidumbre sobre los precios del grano de cacao	39	58
RA ₃	Cambio climático y fenómeno de El Niño oscilación del sur y viceversa (Niño y Niña)	19	28
RA ₄	Baja disponibilidad de agua para riego	7	12
RA ₅	Actividades de las arroceras afectan las cacaoteras	8	10
RA ₆	Delincuencia común	4	6
RA ₇	Zona apta para proliferación de malezas terrestres	3	4
RA ₈	Difícil acceso a créditos para el cultivo de cacao	3	4
RA ₉	Escasez de mano de obra no calificada	2	3
RA ₁₀	Insumos caros	1	1
RA ₁₁	Aumento de la erosión por lluvias	1	1
RA ₁₂	EI TLC	1	1
RA ₁₃	Tendencia de los cacaoteros a no realizar podas y manejo de enfermedades	1	1
RA ₁₄	Baja capacidad de gestión de proyectos de los cacaoteros	1	1
*TOTAL ENCUESTADOS = 67			

Al comparar los resultados obtenidos mediante los métodos de la encuesta (Cuadro 9) y del diagrama de influencia – dependencia (Cuadro 10), puede afirmarse que las amenazas de mayor importancia, es decir, que ocupan los primeros lugares mediante los dos métodos (Cuadro 11), son Cambio climático y fenómeno de El Niño oscilación del sur y viceversa (Niño y Niña) (RA₃), Incertidumbre sobre los precios del grano de cacao (RA₂), Zona apta para plagas y enfermedades del cultivo de cacao (RA₁), Escasez de mano de obra no calificada (RA₉), Difícil acceso a créditos para el cultivo de cacao (RA₈) y Delincuencia común (RA₆). Las razones que evidenciaron la presencia de estas amenazas y que expusieron los encuestados se relacionan en el Cuadro 12.

A continuación se presenta la descripción de cada una de las siete amenazas mencionadas, es decir, las que resultaron ser de mayor importancia mediante la combinación de los métodos de la encuesta y diagrama de influencia – dependencia.

Figura 3. Diagrama de influencia - dependencia de las amenazas



Cuadro 10. Orden de importancia de las amenazas según su influencia directa e indirecta

AMENAZAS		INFLUENCIA				ORDEN DE IMPORTANCIA
RA _k	NOMBRE	DIRECTA		INDIRECTA		
		RA _k	TOTAL AMENAZAS	RA _k	TOTAL AMENAZAS	
RA ₃	Cambio climático y fenómeno de El Niño oscilación del sur y viceversa (Niño y Niña)	RA ₁ , RA ₄ , RA ₇ , RA ₁₁	4	RA ₈ , RA ₁₀ , RA ₁₃	3	1°
RA ₂	Incertidumbre sobre los precios del grano de cacao	RA ₁ , RA ₇ , RA ₈ , RA ₁₃	4	RA ₁₀	1	2°
RA ₉	Escasez de mano de obra no calificada	RA ₁ , RA ₇ , RA ₁₃	3	RA ₈ , RA ₁₀	2	3°
RA ₁₀	Insumos caros	RA ₁ , RA ₇ , RA ₁₃	3	RA ₈	1	4°
RA ₁₃	Tendencia de los cacaoteros a no realizar podas y manejo de enfermedades	RA ₁ , RA ₇	2	RA ₈ , RA ₁₀	2	5°
RA ₈	Difícil acceso a créditos para el cultivo de cacao	RA ₁ , RA ₁₀	2	RA ₇ , RA ₁₃	2	5°
RA ₆	Delincuencia común	RA ₉	1	RA ₁ , RA ₇ , RA ₈ , RA ₁₀ , RA ₁₃	5	6°
RA ₁₂	El TLC	RA ₂	1	RA ₁ , RA ₇ , RA ₈ , RA ₁₀ , RA ₁₃	5	6°
RA ₁₄	Baja capacidad de gestión de proyectos de los cacaoteros	RA ₈	1	RA ₁ , RA ₇ , RA ₁₀ , RA ₁₃	4	7°
RA ₁	Zona apta para plagas y enfermedades del cultivo de cacao	RA ₈	1	RA ₇ , RA ₁₀ , RA ₁₃	3	8°
RA ₇	Zona apta para proliferación de malezas terrestres	RA ₁	1	RA ₈ , RA ₁₀ , RA ₁₃	3	8°
RA ₅	Actividades de las arroceras afectan las cacaoteras	RA ₄	1	--	0	9°
RA ₄	Baja disponibilidad de agua para riego	--	0	--	0	10°
RA ₁₁	Aumento de la erosión por lluvias	--	0	--	0	10°

Cuadro 11. Orden de importancia de las amenazas según su frecuencia e influencia

AMENAZAS		NÚMERO DE ORDEN		
RA _k	NOMBRE	SEGÚN FRECUENCIA	SEGÚN INFLUENCIA	ORDEN DE IMPORTANCIA
RA ₃	Cambio climático y fenómeno de El Niño oscilación del sur y viceversa (Niño y Niña)	3°	1°	1°
RA ₂	Incertidumbre sobre los precios del grano de cacao	2°	2°	1°
RA ₁	Zona apta para plagas y enfermedades del cultivo de cacao	1°	8°	2°
RA ₉	Escasez de mano de obra no calificada	8°	3°	3°
RA ₈	Difícil acceso a créditos para el cultivo de cacao	7°	5°	4°
RA ₆	Delincuencia común	6°	6°	4°
RA ₁₀	Insumos caros	9°	4°	5°
RA ₄	Baja disponibilidad de agua para riego	4°	10°	6°
RA ₅	Actividades de las arroceras afectan las cacaoteras	5°	9°	6°
RA ₁₃	Tendencia de los cacaoteros a no realizar podas y manejo de enfermedades	9°	5°	6°
RA ₇	Zona apta para proliferación de malezas terrestres	7°	8°	7°
RA ₁₂	El TLC	9°	6°	7°
RA ₁₄	Baja capacidad de gestión de proyectos de los cacaoteros	9°	7°	8°
RA ₁₁	Aumento de la erosión por lluvias	9°	10°	9°

Cambio climático y fenómeno de El Niño oscilación del sur y viceversa (Niño y Niña)

El cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables se le denomina cambio climático (Naciones unidas, 1992).

Para los pequeños y medianos productores del municipio de Campoalegre, el Cambio climático y fenómeno de El Niño oscilación del sur y viceversa (Niño y Niña) se ve reflejado en los bruscos cambios de temperatura que se presentan en la región, manifestado en el cacao hielado, épocas de sequía en algunos periodos, hojas secas, árboles marchitos, suelo seco e infértil que impide el desarrollo continuo de la planta y la productividad del cacao en la región.

Cuadro 12. Razones por las que los encuestados se dieron cuenta de la existencia u ocurrencia de las amenazas.

AMENAZAS		
RA _k	NOMBRE	RAZONES DE EXISTENCIA U OCURRENCIA
RA ₃	Cambio climático y fenómeno de El Niño oscilación del sur y viceversa (Niño y Niña)	Arrastre de material y erosión del suelo.
		Cambios bruscos de temperatura en el día y en la noche.
		Falta de agua.
		Exceso de lluvias.
RA ₂	Incertidumbre sobre los precios del grano de cacao	Baja de precios en diferentes épocas del año (\$5.200-2.900).
		Falta de incentivos.
		Desmotivación por parte del productor.
RA ₁	Zona apta para plagas y enfermedades del cultivo de cacao	La plantación presenta daños en la mazorca (grano seco).
		Frutos enfermos con presencia de monilia, fitoftora y roselinia.
		Presencia de hormigas que acaban los cojines florales, hojas y frutos.
RA ₉	Escasez de mano de obra no calificada	Precios irrisorios en el pago del jornal diario (\$20.000-\$25.000) jornada continua.
		Presencia de otros cultivos como el arroz y tabaco en los cuales el horario de trabajo no excede las 5 horas.
RA ₈	Difícil acceso a créditos para el cultivo de cacao	No hay asesorías por parte del Banco Agrario.
		Falta de conocimiento por parte del productor para acceder a créditos.
RA ₆	Delincuencia común	Robo de mazorcas en la plantación.
		Las mazorcas de los árboles cargados desaparecen.
RA ₁₀	Insumos caros	Precios elevados para la compra de insumos en el mantenimiento del cultivo.
		Los precios no favorecen al cacaotero.

La ocurrencia de dicha amenaza se ve latente cuando las quebradas y ríos disminuyen considerablemente su caudal y no se puede suministrar riego a la

labranza, por ello la planta se torna débil y no permite el continuo florecimiento de los cojines florales para dar paso al fruto.

Cuando se presenta el fenómeno de El Niño en las cacaoteras se marchita la planta evidenciando hongos, el árbol no carga, se marchita la hoja, se seca el pepino, las hojas expuestas se tornan amarillas y el árbol no genera productividad por la falta de agua. Igualmente se reduce el agua de las fuentes hídricas que abastecen el cultivo en las labores de riego, por lo tanto no se puede disponer del agua como en otros periodos del año.

La presencia del fenómeno de La Niña se ve reflejada en el exceso de humedad interna que presentan las cacaoteras, proliferando los hongos, aumento de las enfermedades, propagación de plagas, pudrimiento del fruto y caimiento de los cojines florales. Las crecientes generadas han generado que se pierdan especies como árboles de igüa, nogal y cedro, además de arrasar con parte de las labranzas en algunos predios de la región, como en el caso específico de la vereda Bajo Bejucal, donde una avalancha provocada por la Quebrada El Chorro durante el fenómeno de La Niña registrado en el año 2010 - 2011, arrasó gran parte de los cacaotales de la zona, evidenciado en las laderas prominentes formadas por el paso de la creciente y las grandes rocas que quedaron expuestas sobre el cauce, que permiten ver el gran alcance de esta sobre las labranzas, afectando la productividad del cultivo, el suelo y a los agricultores, al arrasar con extensiones de terreno cultivadas en cacao, especies maderables y frutales de la zona (Foto 13).

El cambio climático obliga a concebir el desarrollo de manera diferente, con el fin de reducir sus riesgos, de manera que los cambios en los estilos de vida y de consumo deben ser más sostenibles. Estos cambios como la descarbonización de la economía o la promoción de un desarrollo de baja intensidad en el consumo de carbono y un desarrollo resistente y con capacidad de adaptarse, implica una relación más armónica entre las actividades humanas y el territorio (Cote et. al., 2010).

El Cambio climático y fenómeno de El Niño oscilación del sur y viceversa (Niño y Niña) no puede ser minimizado por los cacaoteros, pero estos pueden disminuir sus pérdidas por estos fenómenos naturales, por ejemplo realizando la construcción de un aljibe para la época de sequía, protección de las quebradas con especies nativas de la región en sus linderos para mantener y conservar el agua, aprovechamiento de nacederos, construcción de un reservorio de agua, compra de equipos como motobomba para utilizar el agua de la quebrada, realizar canales de evacuación de aguas, muros de contención, realizar arreglos para encausar el río. Igualmente, labores diarias y periódicas como la realización de podas de mantenimiento, limpieza del cacaotal, control fitosanitario de las enfermedades y plagas, cuidado y mantenimiento de las fuentes hídricas son un notorio avance en las implicaciones del cambio climático.

Foto 13. Evidencia de la avalancha de la quebrada El Chorro.



Adicionalmente y reconociendo la importancia de las afectaciones negativas de los fenómenos de El Niño y La Niña sobre los cultivos de cacao, se indagó a través de la encuesta aplicada a los cacaoteros de Campoalegre sobre el grado de conocimientos que estos tienen sobre dichos fenómenos, las soluciones que aplican frente a los principales problemas identificados y posibles soluciones a futuro con el fin de minimizar dichas amenazas.

Fenómeno de El Niño

En el Cuadro 13 se relaciona el conocimiento que los cacaoteros de la región tienen frente al Fenómeno de El Niño; igualmente la frecuencia de los mismos.

Cuadro 13. Definición sobre el Fenómeno de El Niño

DEFINICIÓN DEL FENÓMENO DEL NIÑO		FRECUENCIA ABSOLUTA	%
Ninguna definición	No había escuchado sobre este tipo de fenómenos	7	10,4
Definición totalmente errada	No tiene idea sobre las ocurrencias del fenómeno y en muchas ocasiones se confunde sobre El Niño y La Niña	6	9,0
Definición incompleta	Sabe lo básico sobre la eventualidad del fenómeno	48	71,6
Definición moderadamente aceptable	Conoce de una manera aceptable la ocurrencia de los fenómenos naturales	2	3,0
Definición aceptable	Tiene una idea global y clara sobre las manifestaciones de los fenómenos naturales	4	6,0
Definición excelente	Maneja el concepto del fenómeno, lo que lo causa y sus afectaciones	0	0,0
TOTAL		67	100.0

De los 67 encuestados, 7 agricultores afirman no haber escuchado sobre este tipo de fenómenos; es decir, el 10,4% no tienen claridad conceptual. Así mismo, 6 encuestados no tiene idea sobre la ocurrencia del fenómeno y en muchas ocasiones se confunde sobre El Niño y La Niña; es decir un 9% tiene una definición totalmente errada.

Por otra parte, 48 de los encuestados sabe lo básico sobre la eventualidad del fenómeno; es decir un 71,6% tiene una definición incompleta. 2 de los encuestados conoce de manera aceptable la ocurrencia de los fenómenos naturales; es decir un 6% tiene una definición aceptable.

Por esta razón genera preocupación el hecho de que ningún encuestado tenga claridad sobre el Fenómeno de El Niño y así mismo no pueda implementar un plan de acción para mitigar los daños que causan en la cacaotera y su predio.

En el Cuadro 14 se resaltan los principales problemas y soluciones frente a los periodos del Fenómeno de El Niño.

Entre las problemáticas más sobresalientes se encuentra la marchitez de la hoja y el fruto, árboles secos e improductivos; de lo cual 42 productores proponen una serie de medidas para mitigar los daños causados. Dieciocho de los encuestados, es decir un 26.8% realiza la aplicación oportuna de los dos turnos de riego predispuesto por la junta de la vereda. Tres encuestados, es decir un 4.5% conserva la humedad del suelo mediante la hojarasca. Seis encuestados, es decir un 8.9% utiliza el agua de la quebrada y nacimientos del predio para el riego del cultivo. De igual forma, 6 de los encuestados; es decir un 8.9% realiza riegos con mangueras, bombas y baldes. Dos de los encuestados, es decir, un 3% hace trincheras con bolsas para el almacenamiento de agua y canaliza las aguas lluvias. Dos de los encuestados, es decir un 3% resiembra árboles de sombrío para evitar el exceso de temperatura. Igualmente, 5 de los encuestados implementan las medidas a y c; es decir, un 7.5% realiza la aplicación oportuna de riego y conserva la humedad con hojarasca.

Por otra parte, la falta de agua para las labores de riego, sequedad del suelo y disminución y escasez del recurso hídrico se convierte en otra problemática causada por el Fenómeno El Niño. Once de los encuestados realizan una serie de medidas para contrarrestar los daños causados. Tres de los encuestados riega por partes, utiliza baldes para conducir el agua a la plantación; es decir un 4.5% implementa los recursos domiciliarios. Cinco de los encuestados, es decir un 7.5% aprovecha los 2 turnos de riego al mes para evitar daños potenciales en el cultivo por marchitez del árbol. Dos de los encuestados; es decir un 3% aprovecha el agua de las quebradas de la zona; y 1 agricultor, es decir un 1.5% conserva la hojarasca de la cacaotera.

Las heladas se convierte en un factor menos influyente pero que causa problemas en el cultivo. Dos encuestados; es decir un 3% realiza poda de mantenimiento. Igualmente la propagación de las enfermedades como la monilia y escoba de bruja causa efectos adversos en la plantación. Dos de los encuestados; es decir un 3% implementa control diario y erradicación de los frutos enfermos. Diez de los productores encuestados; es decir un 14.9% no tiene claridad sobre el Fenómeno de El Niño.

Cuadro 14. Principales problemas y soluciones aplicadas frente a los periodos del Fenómeno de El Niño

PRINCIPALES PROBLEMAS DURANTE LOS PERIODOS DEL FENÓMENO DE EL NIÑO	SOLUCIONES APLICADAS		FRECUENCIA ABSOLUTA	%
Marchitez de la hoja y el fruto. Árboles secos e improductivos.	a	Aplicar oportunamente los 2 turnos de riegos predispuestos por la junta.	18	26.8
	b	Conservación de la humedad mediante hojarasca	3	4.5
	c	Utilización del agua de la quebrada y nacimientos del predio.	6	8.9
	d	Regar con mangueras, bombas, baldes.	6	8.9
	e	Realizar trincheras con bolsas para almacenar agua. Canalizar aguas lluvia.	2	3.0
	f	Resembrar árboles de sombrío para evitar el exceso de temperatura.	2	3.0
	g	a y b	5	7.5
Falta de agua para las labores de riego, resequedad del suelo. Disminución y escasez del recurso hídrico.	h	Regar por partes, utilizar baldes para conducir el agua a la plantación.	3	4.5
	i	Aprovechamiento oportuno de los 2 turnos de riego al mes.	5	7.5
	j	Aprovechamiento del agua de la quebrada.	2	3.0
	k	Conservar la hojarasca de la cacaotera.	1	1.5
Heladas	l	Podas de mantenimiento	2	3.0
Propagación de enfermedades como la monilia y escoba de bruja.	m	Control diario y erradicación de frutos enfermos.	2	3.0
No tiene claridad sobre el fenómeno			10	14.9
TOTAL			67	100.0

En el Cuadro 15 se proponen una serie de medidas para enfrentar las eventualidades que podría presentar el Fenómeno de El Niño en un futuro.

Entre las medidas más sobresalientes a implementar, se encuentra la construcción de aljibe o reservorio en el predio. Treinta y un encuestados; es decir un 46.2% planificaría realizarlo a largo plazo. Diez de los encuestados; es decir un 14.9% haría aprovechamiento de las fuentes hídricas de la zona, plan de manejo y conservación de las quebradas, mantenimiento y aprovechamiento de los nacederos, barreras vivas en los linderos de los ríos y quebradas. Seis de los

encuestados, es decir un 9% conjuntamente con la junta directiva de las diferentes veredas de la región, planificaría una ampliación de la concesión de agua por parte de la CAM, uso racional y eficiente del recurso hídrico. Seis de los encuestados; es decir un 9% realizaría compra e instalación de equipos como motobomba.

Cuadro 15. Soluciones propuestas a futuro para contrarrestar los problemas del Fenómeno de El Niño

MEDIDAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	%
Construcción de aljibe o reservorio en el predio.	31	46.2
Aprovechamiento de las fuentes hídricas de la zona. Plan de manejo y conservación de las quebradas. Mantenimiento y aprovechamiento de los nacederos. Barreras vivas en los linderos de los ríos y quebradas.	10	14.9
Ampliación de la concesión de agua por parte de la CAM. Aumentar la eficiencia de la distribución del riego revistiendo los canales.	6	9.0
Compra e instalación de equipos como motobombas.	6	9.0
No propone medida alguna para contrarrestar el Fenómeno de El Niño.	14	20.9
TOTAL	67	100.0

Cabe resaltar que 14 cacaoteros; es decir un 20.9% no propone medida alguna para contrarrestar el Fenómeno de El Niño ya que no tiene claridad de la incidencia y magnitud que podría presentarse.

Fenómeno de La Niña

En el Cuadro 16 se relaciona el conocimiento que los pequeños y medianos productores de cacao tienen sobre el Fenómeno de La Niña.

De acuerdo a lo presentado en el Cuadro 16, ocho de los encuestados no había escuchado sobre este tipo de fenómenos; es decir, un 11.9% no tiene ninguna definición al respecto. Cuatro de los encuestados; es decir un 6% no conoce sobre las ocurrencias del fenómeno y en muchas ocasiones se confunde sobre El Niño y La Niña. Cincuenta y un encuestados, tienen una definición incompleta; es decir, un 76,1% sabe lo básico sobre la eventualidad del fenómeno. Dos de los encuestados conoce de una manera aceptable la ocurrencia de los fenómenos naturales; es decir un 3% tiene una definición moderadamente aceptable. Así mismo 2 encuestados tiene una idea global y clara sobre las manifestaciones de

los fenómenos naturales; es decir un 3% conoce de manera aceptable el fenómeno.

Cuadro 16. Definición sobre el Fenómeno de La Niña

DEFINICIÓN DEL FENÓMENO DE LA NIÑA		FRECUENCIA ABSOLUTA	%
Ninguna definición	No había escuchado sobre este tipo de fenómenos	8	11,9
Definición totalmente errada	No tiene idea sobre las ocurrencias del fenómeno y en muchas ocasiones se confunde sobre El Niño y La Niña	4	6,0
Definición incompleta	Sabe lo básico sobre la eventualidad del fenómeno	51	76,1
Definición moderadamente aceptable	Conoce de una manera aceptable la ocurrencia de los fenómenos naturales	2	3,0
Definición aceptable	Tiene una idea global y clara sobre las manifestaciones de los fenómenos naturales	2	3,0
Definición excelente	Maneja el concepto del fenómeno, lo que lo causa y sus afectaciones	0	0,0
TOTAL		67	100.0

Ningún productor conoce de manera precisa la ocurrencia del Fenómeno de La Niña y la afectación cuando se presenta en los diferentes periodos se hace notoria en el predio.

En el Cuadro 17 se resaltan los principales problemas y soluciones frente a los periodos del Fenómeno de La Niña.

Durante los periodos del Fenómeno de La Niña la proliferación de enfermedades plagas y hogos, pudrimiento de la raíz, mazorcas negras, heladas, florescencia escasa y perdida de la cosecha; se convierte en el factor principal de los daños que causa en el predio y la cacaotera dicho fenómeno. Cuarenta y tres productores implementan una serie de medidas para contrarrestar o mitigar las anomalías presentes. Diez de los encuestados; es decir, un 14.9% realiza control

diario de frutos enfermos. Dos de los encuestados; es decir, un 3% ancla mejor los árboles forestales y de cacao en la zona. De igual forma, 15 encuestados; es decir un 22.3% realiza podas periódicas en el cultivo. Siete encuestados; es decir, un 10.4% aplica cal viva en el cultivo. Tres de los encuestados; es decir un 4.5% fumiga y limpia el predio de forma manual. Dos de los encuestados; es decir un 3% utiliza las medidas alternativas a y c para contrarrestar el fenómeno. Igualmente, 4 de los encuestados; es decir un 6% aplica las medidas c y d para mitigar los daños causados durante los periodos presentes del fenómeno.

Cuadro 17. Principales problemas y soluciones aplicadas frente a los periodos del Fenómeno de La Niña

PRINCIPALES PROBLEMAS DURANTE LOS PERIODOS DEL FENÓMENO DE LA NIÑA	SOLUCIONES APLICADAS		FRECUENCIA ABSOLUTA	%
Proliferación de enfermedades, plagas y hongos. Pudrimiento de la raíz, mazorcas negras, heladas, florecencia escasa. Pérdida de la cosecha.	a	Control diario de frutos enfermos.	10	14.9
	b	Anclar mejor los árboles de cacao y forestales de la zona.	2	3.0
	c	Realizar podas periódicas.	15	22.3
	d	Aplicar cal viva.	7	10.4
	e	Fumigar, realizar limpieza manual del predio.	3	4.5
	f	a y c.	2	3.0
	g	c y d.	4	6.0
Exceso de humedad	h	Realizar podas controladas en la cacaotera.	5	7.5
Crecimiento de la quebrada, desbordamiento.	i	Barreras vivas (sembrar árboles en los linderos de la quebrada)	6	8.9
	j	Gaviones (en piedra, bultos de arena en los linderos).	3	4.5
Erosión del suelo, encharcamiento de la labranza, inundación del cultivo.	k	Canales de evacuación de agua.	5	7.5
	l	Resiembra de especies nativas de la zona y árboles de cacao.	2	3.0
No tiene claridad sobre el fenómeno.			3	4.5
TOTAL			67	100.0

El exceso de humedad es otro de los problemas presentes dentro de las cacaoteras que afecta notoriamente el cultivo. Cinco de los encuestados; es decir un 7.5% interviene la afectación con podas controladas en la cacaotera. El

crecimiento de la quebrada y los desbordamientos en las diferentes zona de la región es alarmante para los pequeños y medianos productores de cacao, en lo cuál 9 productores proponen medidas para disminuir la afectación del mismo. Seis de los encuestados; es decir un 8.9% implementa barreras vivas (siembra de árboles en los linderos de la quebrada). Tres de los encuestados; es decir un 4.5%, realiza gaviones en piedra o bultos de arena.

La erosión del suelo, encharcamiento de la labranza e inundación del cultivo es limitante en la realización de las actividades de la cacaotera. Cinco de los encuestados; es decir, un 7.5% realiza canales de evacuación de agua en el cultivo. De igual forma, 2 de los encuestados; es decir un 3% resiembra especies nativas de la zona y árboles de cacao. Tres productores encuestados; es decir un 4.5% no tiene claridad sobre el fenómeno.

En el Cuadro 18 se presentan las soluciones a futuro para contrarrestar los problemas del Fenómeno de La Niña.

El drenaje del agua mediante la implementación de canales en la cacaotera, se convierte en el factor clave para contrarrestar los problemas que causa el Fenómeno de La Niña. Dieciséis de los encuestados; es decir un 23.9% proponen esta medida para evitar inundación del predio y arrastre del suelo. Nueve de los encuestados; es decir un 13.4% propone muros de contención, canalización de la quebrada para evitar desbordamientos, canales de agua desde la cacaotera a las fuentes hídricas cercanas, subsidio por parte del Estado para construcción de barreras en los linderos de las quebradas. De igual forma, cuatro de los encuestados; es decir un 5.9% planifica la realización de podas de mantenimiento para evitar encharcamientos y erosión del suelo. Treintaiocho de los encuestados; es decir un 56.8% no sabría qué hacer ante la eventualidad del fenómeno en los diferentes periodos ya que no conocen las dimensiones que tiene La Niña.

Incertidumbre sobre los precios del grano de cacao

La incertidumbre sobre los precios del grano de cacao es una amenaza latente para los pequeños y medianos productores de la región, ya que al reducir el precio por kilo de grano seco vendido, el pago de jornales para las actividades de cosecha, la inversión al cultivo mediante los procesos de mantenimiento y sostenimiento del mismo, las alternativas para mejores procesos de beneficio del grano se ven perjudicados, al igual que la economía por parte del productor.

Los precios se mantienen alrededor de \$4.500 por kilo en los inicios del 2014, incluyendo los \$400 pesos por kilo ofrecido por el Gobierno Nacional, con lo cual contribuye a una mejoría en los ingresos de los productores.

La inestabilidad del precio del producto conllevó a la desmotivación por parte del productor que toma en algunas ocasiones medidas drásticas como por ejemplo: La erradicación del cultivo y poca asistencia del mismo, lo cual baja la producción y limita la calidad del grano.

Cuadro 18. Soluciones propuestas a futuro para contrarrestar los problemas del Fenómeno de La Niña

SOLUCIONES A FUTURO PARA CONTRARRESTAR LOS PROBLEMAS DEL FENÓMENO DE LA NIÑA		
MEDIDAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	%
Evacuación del agua mediante la implementación de canales en la cacaotera.	16	23.9
Muros de contención, canalización de la quebrada para evitar desbordamientos. Canales de agua desde la cacaotera a las fuentes hídricas cercanas. Subsidio por parte del Estado para construcción de barreras en los linderos de las quebradas.	9	13.4
Realización de podas de mantenimiento para evitar encharcamientos y erosión del suelo.	4	5.9
Imposible contrarrestar el fenómeno. No sabrían que hacer frente a ello.	38	56.8
TOTAL	67	100.0

La baja de los precios en el departamento del Huila, específicamente en el municipio de Campoalegre se debe a la falta de cooperación por parte de los pequeños y medianos productores de la región para generar alianzas entre la asociación y las industrias cacaoteras con la finalidad de crear centros de acopio para la comercialización de forma directa con la industria que generará un valor agregado en el kilogramo de cacao, minimizando la demanda externa que se presenta en el País y que perjudica notoriamente los intereses económicos de los productores.

Zona apta para plagas y enfermedades del cultivo de cacao

El exceso de sombrío en el cacaotal hace que la humedad interna del mismo aumente y se presente enfermedades y plagas que afectan de manera considerable el producto. Enfermedades como la monilia, fitoctora, escoba de bruja, roselinia o mal de machete; plagas como el trosador (gusano), hormiga, coclillo y polilla son un peligro continuo que perjudica al árbol en general.

La monilia (*Moniliophthora roreri*) es una enfermedad que ataca el fruto del cacao caracterizado por una mancha de color oscuro y borde irregular que se cubre inicialmente de una estructura algodonosa blanca que luego se ve grisácea, desprendiéndose en forma de polvo. La fitoftora (*Phytophthora palmivora*) afecta principalmente la mazorca, aunque puede atacar diferentes partes del árbol como los cojines florales, chupones, brotes, hojas, ramas, troncos y raíces; la lesión de color chocolate es extensiva a todo el órgano afectado y a los demás que tienen contacto con este. La escoba de bruja (*Crinipellis roreri*) se caracteriza por la deformación de los órganos de crecimiento activo de la planta (ramas, cojines florales y frutos), el cual afecta el desarrollo de los frutos de cacao, produciendo formas irregulares y con deficiencias en tamaño y forma. La roselinia (*Rosellinia sp.*) o llaga estrellada se disemina a través de las raíces y del mantillo del suelo, penetra sobre las raíces y avanza hacia el tronco provocando en la planta un amarillamiento y decaimiento general, las hojas terminan cayéndose dando la apariencia de paloteo quedando la planta totalmente desfoliada, muriendo finalmente. El mal de machete (*Ceratosystis fimbriata*) se ve reflejado por marchitez y amarillamiento de las hojas provocado por lesiones en los troncos y ramas principales que puede matar a un árbol rápidamente (Rojas y Sanchez, 2012).

En el municipio de Campoalegre las labranzas se ven perjudicadas en un alto porcentaje por la presencia de monilia (Foto 14), seguidas de la fitoftora (Foto 15), la roselinia (Foto 16) y en menor proporción la escoba de bruja (Foto 17). De igual forma por las plagas como la hormiga arriera (Foto 18), el gusano trosador y el coclillo (Foto 19).

Las prácticas más habituales y que por experiencia ancestral presentan mayor porcentaje de solución frente a los problemas presentados por plagas y enfermedades es realizar continuamente control manual de los frutos enfermos. Los productores de cacao sugieren específicamente para la monilia erradicar las mazorcas dañadas, enterrar las mismas y así evitar la proliferación del polvo; ya que esta enfermedad en su orden de apariencia y repercusión en el cacaotal es la que más afecta los procesos productivos en las diferentes zonas de la región. Labores como poda de mantenimiento mínimo cada 6 meses, localización de nidos de hormigas arrieras, erradicación de árboles muertos y afectados por la roselinia, control preventivo del coclillo hace que se minimice los efectos de las enfermedades y plagas del cultivo.

En el estudio cabe resaltar que la presencia de poco cacao en la zona por encima de los 1000 m.s.n.m hace que las enfermedades y plagas se vean reflejadas en poca escala. Los agricultores manifiestan que al no haber grandes extensiones de cacao en la zona y las condiciones climáticas hacen que la proliferación de enfermedades sea mínima.

Escasez de mano de obra no calificada

La mano de obra no calificada en el municipio de Campoalegre está encaminada hacia las actividades del cultivo del arroz (Actividad principal del municipio, siendo la capital arrocera del departamento del Huila) e igual con el cultivo de tabaco. Estas actividades repercuten de manera significativa en la escasez de mano de obra que

Foto 14. Mazorcas de cacao afectadas por la monilia en el municipio de Campoalegre.



Foto 15. Mazorcas de cacao afectadas por la fitoftora en el municipio de Campoalegre.



se presenta en los periodos de cosecha, desgrane y poda de mantenimiento del cultivo de cacao.

En los procesos realizados del cultivo del arroz y tabaco, los jornales establecidos para las actividades a realizar no superan las 5 horas; mientras que para los procesos del cultivo de cacao la actividad es continua durante todo el día. Los

jornaleros no están acostumbrados a realizar labores de 8 horas, por lo tanto la mano de obra no calificada en la región para los productores de cacao se ve perjudicada por la cultura laboral de los naturales de la región. Igualmente en el cultivo del café, por estar sobre los 1.400 a 1.600 m.s.n.m entre sus condiciones óptimas de desarrollo, las personas que realizan las labores rutinarias del cultivo son los habitantes de la zona.

Foto 16. Árboles de cacao afectados por la roselinia en el municipio de Campoalegre.



Los procesos pertinentes para suplir esta necesidad se ve reflejada en la adopción de medidas por parte de los pequeños y medianos productores de cacao, haciendo partícipes al núcleo familiar en las actividades diarias del cultivo.

Difícil acceso a créditos para el cultivo de cacao

La falta de conocimiento en la mayoría de las ocasiones para acceder a créditos agropecuarios por parte del pequeño y mediano productor de cacao, no ser dueño de la tierra o no contar con un fiador; hace difícil el acceso a la oportunidad brindada por la entidad territorial, de mejorar las condiciones del cultivo.

Foto 17. Árbol de cacao afectado por la escoba de bruja en el municipio de Campoalegre.



En la mayoría de las ocasiones los cacaoteros del municipio de Campoalegre no cuentan con la asesoría pertinente por parte de las entidades agropecuarias; en este caso, el Banco Agrario para acceder a una línea de crédito que le permita hacer viable la producción y calidad del grano.

Dentro de los requerimientos establecidos por parte del Banco Agrario, el no poseer tierra propia o no contar con un fiador, hace imposible la viabilidad del crédito para el pequeño y mediano productor de cacao en la región.

El asesoramiento de las diferentes líneas de crédito con que cuenta el Banco Agrario para el financiamiento de las actividades y equipos, además del conocimiento para acceder al Incentivo a la Capitalización Rural (ICR), incentivaría a los productores agropecuarios para llevar a cabo los documentos necesarios en la solicitud del crédito a realizar.

Delincuencia común

En algunas zonas del Municipio de Campoalegre se viene presentando anomalías por parte de la delincuencia común que preocupa a los pequeños y medianos

productores de cacao. Gente foránea ha llegado a las diferentes veredas y ha robado herramientas, equipo de trabajo rudimentario y mazorcas a los cacaoteros del Municipio.

Foto 18. Cultivos de cacao afectados por la hormiga arriera en el municipio de Campoalegre.



Foto 19. Mazorcas de cacao afectadas por el cocillo en el municipio de Campoalegre.



La preocupación de los productores de cacao es aún más alarmante, ya que se han reportado casos de violencia por parte de los foráneos. En algunos de los predios analizados en el presente estudio, se evidencio la ausencia parcial o total de linderos establecidos que permitan el control para el ingreso hacia las plantaciones.

La falta de medidas preventivas frente a estos hechos comunes en los diferentes sectores tiene en alerta a la comunidad, que solicitan un control oportuno por parte de las autoridades del municipio de Campoalegre para que no se presentes estos actos delictivos en la zona.

Insumos caros

La constante creciente de los precios en el mercado de los productos utilizados para el abono del cultivo de cacao hace que el productor descuide las actividades rutinarias para darle mayor manejo y viabilidad al cultivo.

Los productos más utilizados por los pequeños y medianos productores de la región en el municipio de Campoalegre son: Triple 15, triple 18, abono cafetero 17-

6-18-6 y urea; los cuales se han vuelto inasequibles en el mercado regional con precios demasiado elevados que no les permite a los productores acceder a ellos. Además de los fertilizantes utilizados por los cacaoteros, el uso de plaguicidas también se vuelve un factor determinante para prevenir los problemas fitosanitarios como enfermedades y malezas en el predio.

Para contrarrestar la falta de insumos en el cultivo de cacao, se puede llevar a cabo el aprovechamiento de los subproductos de la actividad agropecuaria; en este caso, la utilización de la cacota, material vegetal (hojarasca), residuos domésticos; para la realización de abono orgánico. Esta actividad que se genera en el predio puede sustituir a gran escala la falta de insumos químicos en el cultivo; además la regeneración del suelo debido a la ausencia de los mismos. Las actividades de control fitosanitario de las plagas y enfermedades y control de las malezas mediante proceso manual, evitaría la utilización de fungicidas; de igual forma le daría viabilidad al proceso productivo del cacao.

Oportunidades

De las 12 oportunidades identificadas tuvieron mayor frecuencia las siguientes (Cuadro 19): Capacidad de organización comunitaria (RO₁), Existencia de instituciones del sector agropecuario del Estado (RO₂), Existencia de programas o de instituciones de desarrollo educacional o científico para cacaoteros (RO₃), Residuos biodegradables como abono orgánico (RO₄) y Disponibilidad natural de agua (RO₅). Por otro lado, aquellos que tuvieron menor frecuencia son: Baja inversión en el establecimiento del cultivo (RO₁₀), Existencia de planeación externa del cultivo y de programas para el mercado del cacao (RO₁₁) y Demanda local, nacional o internacional de cacao (RO₁₂).

Las mismas 12 oportunidades fueron analizadas mediante un diagrama de influencia – dependencia (Figura 4 y Cuadro 20) y se obtuvo que las oportunidades Existencia de programas o de instituciones de desarrollo educacional o científico para cacaoteros (RO₃), Capacidad de organización comunitaria (RO₁), Existencia de instituciones del sector agropecuario del Estado (RO₂), Ofertas de crédito privado o del Estado para cultivos de cacao (RO₆) y Disponibilidad natural de agua (RO₅) quedaron de primero, segundo, tercero, cuarto y quinto orden de influencia, respectivamente; mientras las oportunidades más dependientes son: Presencia de árboles maderables y frutales que aportan sombrío (RO₇), Poca proliferación de enfermedades sobre 1000 m.s.n.m (RO₈) y Baja inversión en el establecimiento del cultivo (RO₁₀).

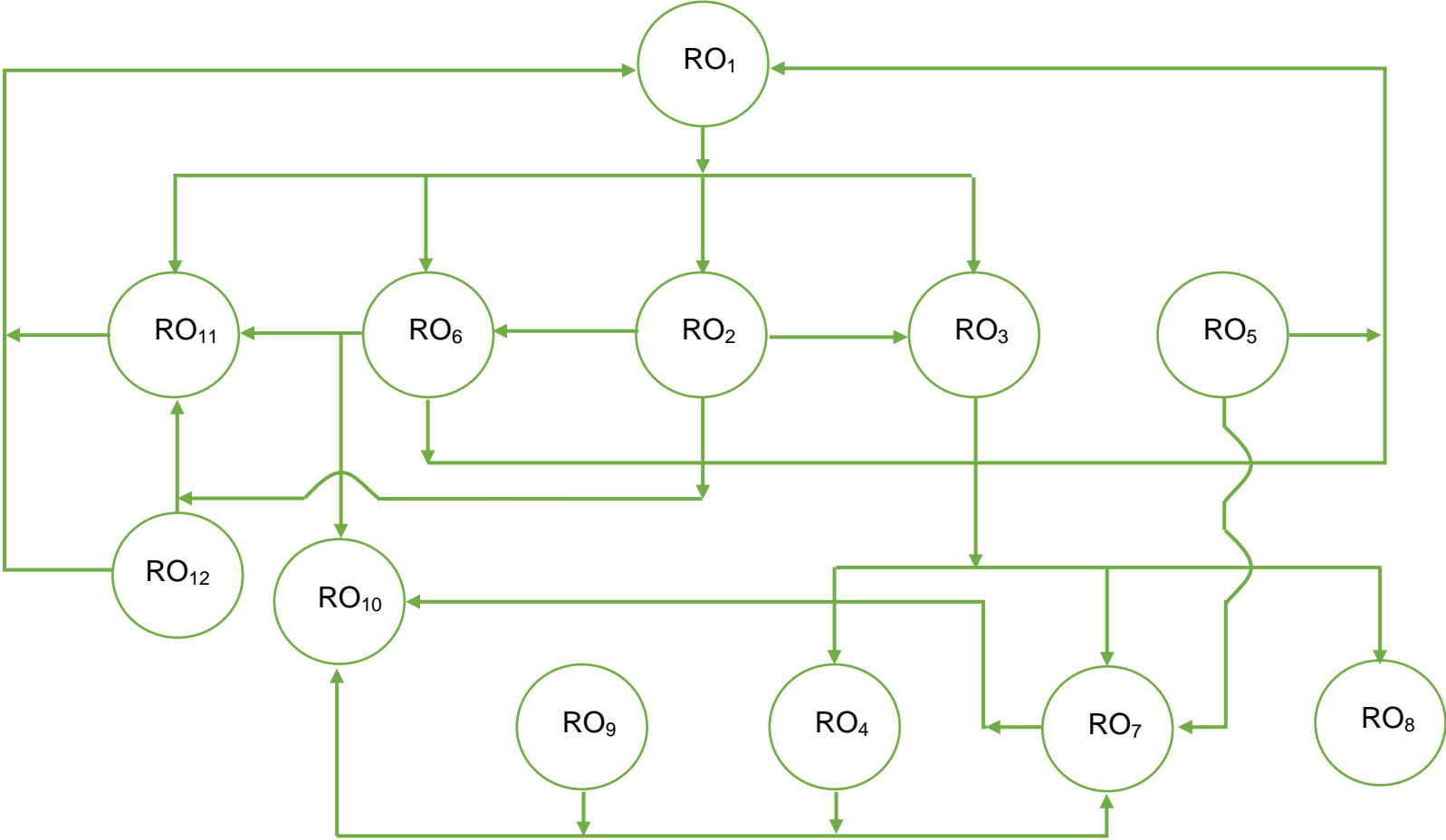
Cuadro 19. Nombre y frecuencia de las oportunidades según cacaoteros encuestados

OPORTUNIDADES		FRECUENCIA DE ENCUESTADOS*	
RO _J	NOMBRE	FRECUENCIA ABSOLUTA	%
RO ₁	Capacidad de organización comunitaria	53	79
RO ₂	Existencia de instituciones del sector agropecuario del Estado	40	60
RO ₃	Existencia de programas o de instituciones de desarrollo educacional o científico para cacaoteros	26	39
RO ₄	Residuos biodegradables como abono orgánico (Originados fuera de la cacaotera)	16	24
RO ₅	Disponibilidad natural de agua	14	21
RO ₁₃	Respuesta incorrecta	7	10
RO ₆	Ofertas de crédito privado o del Estado para cultivos de cacao	3	4
RO ₇	Presencia de árboles maderables y frutales que aportan sombrío	2	3
RO ₈	Poca proliferación de enfermedades sobre 1000 m.s.n.m	1	1
RO ₉	Condiciones climáticas y edafológicas favorables para el desarrollo del cultivo	1	1
RO ₁₀	Baja inversión en el establecimiento del cultivo	1	1
RO ₁₁	Existencia de planeación externa del cultivo y de programas para el mercado del cacao	1	1
RO ₁₂	Demanda local, nacional o internacional de cacao	1	1
*TOTAL ENCUESTADOS = 67			

Al comparar los resultados obtenidos mediante los métodos de la encuesta (Cuadro 19) y del diagrama de influencia – dependencia (Cuadro 20), puede afirmarse que las oportunidades de mayor importancia, es decir, que ocupan los primeros lugares mediante los dos métodos (Cuadro 21) son: Capacidad de organización comunitaria (RO₁), Existencia de instituciones del sector agropecuario del Estado (RO₂), Existencia de programas o de instituciones de desarrollo educacional o científico para cacaoteros (RO₃), Disponibilidad natural de agua (RO₅) y Ofertas de crédito privado o del Estado para cultivos de cacao (RO₆).

Las razones que evidenciaron la presencia de estas oportunidades y que expusieron los encuestados se relacionan en el Cuadro 22.

Figura 4. Diagrama de influencia - dependencia de las oportunidades



Cuadro 20. Orden de importancia de las oportunidades según su influencia directa e indirecta

OPORTUNIDADES		INFLUENCIA				
RO _J	NOMBRE	DIRECTA		INDIRECTA		ORDEN DE IMPORTANCIA
		RO _J	TOTAL AMENAZAS	RO _J	TOTAL AMENAZAS	
RO ₃	Existencia de programas o de instituciones de desarrollo educacional o científico para cacaoteros	RO ₁ , RO ₄ , RO ₇ , RO ₈ , RO ₁₁	5	RO ₂ , RO ₆ , RO ₁₀	3	1°
RO ₁	Capacidad de organización comunitaria	RO ₂ , RO ₃ , RO ₆ , RO ₁₁	4	RO ₄ , RO ₇ , RO ₈ , RO ₁₀	4	2°
RO ₂	Existencia de instituciones del sector agropecuario del Estado	RO ₁ , RO ₃ , RO ₆ , RO ₁₁	4	RO ₄ , RO ₇ , RO ₈ , RO ₁₀	4	2°
RO ₆	Ofertas de crédito privado o del Estado para cultivos de cacao	RO ₁ , RO ₁₀ , RO ₁₁	3	RO ₂ , RO ₃ , RO ₄ , RO ₇ , RO ₈	5	3°
RO ₅	Disponibilidad natural de agua	RO ₁ , RO ₇	2	RO ₂ , RO ₃ , RO ₄ , RO ₆ , RO ₈ , RO ₁₀ , RO ₁₁	7	4°
RO ₁₂	Demanda local, nacional o internacional de cacao	RO ₁ , RO ₁₁	2	RO ₂ , RO ₃ , RO ₄ , RO ₆ , RO ₇ , RO ₈ , RO ₁₀	7	4°
RO ₁₁	Existencia de planeación externa del cultivo y de programas para el mercado del cacao	RO ₁	1	RO ₂ , RO ₃ , RO ₄ , RO ₆ , RO ₇ , RO ₈ , RO ₁₀	7	5°
RO ₉	Condiciones climáticas y edafológicas favorables para el desarrollo del cultivo	RO ₇ , RO ₁₀	2	RO ₄	1	6°
RO ₄	Residuos biodegradables como abono orgánico (Originados fuera de la cacaotera)	RO ₇ , RO ₁₀	2	--	0	7°
RO ₇	Presencia de árboles maderables y frutales que aportan sombro	RO ₄ , RO ₁₀	2	--	0	7°
RO ₈	Poca proliferación de enfermedades sobre 1000 m.s.n.m	--	0	--	0	8°
RO ₁₀	Baja inversión en el establecimiento del cultivo	--	0	--	0	8°

Cuadro 21. Orden de importancia de las oportunidades según su frecuencia e influencia

OPORTUNIDADES		NÚMERO DE ORDEN		
RO _J	NOMBRE	SEGÚN FRECUENCIA	SEGÚN INFLUENCIA	ORDEN DE IMPORTANCIA
RO ₁	Capacidad de organización comunitaria	1°	2°	1°
RO ₂	Existencia de instituciones del sector agropecuario del Estado	2°	2°	2°
RO ₃	Existencia de programas o de instituciones de desarrollo educacional o científico para cacaoteros	3°	1°	2°
RO ₅	Disponibilidad natural de agua	5°	4°	3°
RO ₆	Ofertas de crédito privado o del Estado para cultivos de cacao	7°	3°	4°
RO ₄	Residuos biodegradables como abono orgánico (Originados fuera de la cacaotera)	4°	7°	5°
RO ₁₂	Demanda local, nacional o internacional de cacao	9°	4°	6°
RO ₁₁	Existencia de planeación externa del cultivo y de programas para el mercado del cacao	9°	5°	7°
RO ₇	Presencia de árboles maderables y frutales que aportan sombrio	8°	7°	8°
RO ₉	Condiciones climáticas y edafológicas favorables para el desarrollo del cultivo	9°	6°	8°
RO ₈	Poca proliferación de enfermedades sobre 1000 m.s.n.m	9°	8°	9°
RO ₁₀	Baja inversión en el establecimiento del cultivo	9°	8°	9°

A continuación se presenta la descripción de cada uno de las cinco oportunidades mencionadas, es decir, los que resultaron ser de mayor importancia mediante la combinación de los métodos de la encuesta y diagrama de influencia – dependencia.

Capacidad de organización comunitaria

Los cacaoteros de la región cuentan con la Asociación de pequeños productores de cacao del municipio de Campoalegre (ASOPECA) que a través de proyectos, incentivos y prácticas culturales del cultivo hacen que la agremiación de productores de cacao en el municipio logre generar mejores procesos productivos. Dichos procesos se ven reflejados en fondos rotatorios en los cuales se les facilita a través de créditos, labores de poda de mantenimiento en el cacaotal y suministro de insumos para el cargue del fruto. Jornadas de limpieza y control de plagas en

Cuadro 22. Razones por las que los encuestados se dieron cuenta de la existencia u ocurrencia de las oportunidades.

OPORTUNIDADES		
RO _j	NOMBRE	RAZONES DE EXISTENCIA U OCURRENCIA
RO ₁	Capacidad de organización comunitaria	Fondo rotatorio a través de ASOPECA.
		Podas de mantenimiento por parte de FEDECACAO.
		Incentivo modular de \$400 pesos por kilo de cacao.
RO ₂	Existencia de instituciones del sector agropecuario del Estado	Alcaldía municipal a través de suministro de cal dolomita.
		Centro Provincial La Siberia en conjunto con el Ministerio de Agricultura, realizando proyectos como el IAT y Alianza Productiva.
RO ₃	Existencia de programas o de instituciones de desarrollo educacional o científico para cacaoteros	Acompañamiento de instituciones para la consecución de proyectos.
		Entidades de la región, buscando procesos tecnológicos.
		Capacitación por parte del SENA, CasaLuker.
RO ₅	Disponibilidad natural de agua	Dos turnos de riego al mes.
		Abundancia de agua en la quebrada.
RO ₆	Ofertas de crédito privado o del Estado para cultivos de cacao	Líneas de crédito para el mantenimiento del cultivo.
		ICR para la financiación de la deuda.
RO ₄	Residuos biodegradables como abono orgánico (Originados fuera de la cacaotera)	La finca produce los desechos orgánicos para la producción de abono.
		Aprovechamiento de la gallinaza, la ceniza y residuos de cocina.
RO ₁₂	Demanda local, nacional o internacional de cacao	A través de la Asociación de Cacaoteros del municipio ASOPECA.
		Vinculación de CASA LUKER en la compra del grano.

las respectivas veredas, realizando en conjunto labores de control para evitar la proliferación. Reuniones mensuales por parte de la asociación con los productores para determinar las actividades a realizar, socialización de los proyectos mancomunados con otras entidades como FEDECACAO que a través de poda de mantenimiento asignados por ellos, se les facilita la poda de 1 Ha para la

regeneración del cultivo y el incentivo del productor para el mantenimiento del mismo.

El incentivo modular por parte de ASOPECA en la venta del grano por kilo es de \$400 pesos, que a través de ello genera en el agricultor motivación para continuar los procesos en el cultivo, viéndose reflejado en la venta del producto y calidad del grano que también es recompensado en el pago.

Los procesos de la Asociación en conjunto con FEDECACAO han generado conciencia en el productor para darle viabilidad a las actividades, mostrando al agricultor con aspiración a estudiar la técnica del injerto en los cultivos para hacer a la planta menos propensa a plagas y enfermedades, metodologías y prácticas diferentes que ayuden a mejores procesos de beneficio y secado del grano.

La capacidad de organización de los cacaoteros debe pretender generar en el agricultor conciencia y responsabilidad en las actividades del cultivo, vinculación de nuevos miembros para generar asociatividad haciendo que la organización de productores de cacao crezca; así se generará mejores procesos para la proyección del cacao en el municipio, departamento y Nación.

Existencia de instituciones del sector agropecuario del Estado

Los cacaoteros del municipio de Campoalegre cuentan con el respaldo de entidades del sector agropecuario que de una u otra manera contribuyen al sostenimiento y mantenimiento de las plantaciones de cacao en la región. La Alcaldía municipal a través de un estudio realizado por profesionales en el agro, determinó las necesidades prioritarias de los pequeños y medianos productores mediante encuestas realizadas en las veredas que se cultiva cacao. El aporte de la entidad fue de 4 bultos de cal dolomita para productores de 1 Ha o menos y 8 bultos para los que tienen 2 Ha o más.

El Centro Provincial La Siberia, mediante los programas de alianzas productivas e incentivo a la asistencia técnica rural, permite a los productores de cacao hacerse partícipe de los beneficios que los proyectos generan en su desarrollo.

El Ministerio de Agricultura a través de los programas diseñados en el sector agropecuario ha permitido el desarrollo de los planes del Centro Provincial La Siberia, el cual ha sabido aprovechar para el beneficio del pequeño y mediano productor de cacao en el Municipio de Campoalegre.

La Asociación de productores de cacao ASOPECA debe generar la integración de nuevos miembros con el fin de generar fortalecimiento y proyección.

Existencia de programas o de instituciones de desarrollo educativo o científico para cacaoteros

El desarrollo de las actividades de los pequeños y medianos productores de cacao viene acompañado de los programas que dirigen diferentes instituciones de desarrollo que permiten a los cacaoteros dar viabilidad al cultivo.

Los programas diseñados contemplan métodos demostrativos, capacitaciones y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en las cuales los cacaoteros se hacen partícipes para lograr mejores técnicas en el manejo y procesos de beneficio del cacao. CasaLuker por su parte, a través de capacitaciones y muestreo de suelos permite a los productores determinar las principales deficiencias nutricionales del suelo con el fin de suplirlas y llevar a cabo estrategias para minimizar y corregir aquellas anomalías.

El centro provincial de gestión agroempresarial del centro oriente del Huila “Ecosistema La Siberia” de la mano con la Administración Municipal permite hacer llegar a los productores programas diseñados por el Ministerio de Agricultura a los cacaoteros del Municipio de Campoalegre. La finalidad de aquellos programas es incentivar a los pequeños y medianos productores a buscar la asociatividad, la cual genera en conjunto liderazgo y consolidación del gremio cacaotero, viéndose manifestado en los fondos rotatorios de ASOPECA para las actividades de sostenimiento y mantenimiento del cultivo de cacao.

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) cuenta con un programa institucional que busca capacitar a los cacaoteros como técnicos en cacao, demostraciones de método en la granja piloto y capacitaciones periódicas en las veredas donde está establecido el cultivo.

Estos aportes dados por las diferentes instituciones deben generar compromiso en los pequeños y medianos productores del municipio de Campoalegre, con el fin de optimizar los procesos dentro y fuera de la labranza para generar estrategias de mercadeo, comercialización y calidad del producto en general.

El desarrollo de las actividades complementarias en campo por parte de los pequeños y medianos productores del municipio de Campoalegre en busca de mejoras del cultivo para generar productividad, es una estrategia clave para la optimización de las capacitaciones recibidas por parte de las diferentes instituciones de desarrollo para los cacaoteros.

Disponibilidad natural del agua

Las labranzas de cacao en las diferentes veredas del municipio de Campoalegre en su gran mayoría, cuentan con abastecimiento de agua para las labores de riego del cultivo y consumo humano. Es de resaltar que en algunas dentro de la labranza la quebrada pasa por el medio, lo que permite tener agua suficiente en las labores cotidianas. La presencia de nacederos dentro y fuera de la labranza

hace que se genere conciencia por parte del agricultor a través de su conservación realizando actividades de resiembra de especies nativas a su alrededor como la palmicha y guadua que conserva el agua en sus raíces, la arborización a su alrededor no se toca y se evita al máximo el uso de agroquímicos cerca al mismo; de igual forma el aprovechamiento de las fuentes hídricas y buen uso de las mismas.

El uso adecuado en las labores de riego y consumo humano del agua proveniente de ríos, quebradas y nacimientos es de vital importancia, ya que de ella depende la conservación y la disponibilidad por muchos años. Evitar el uso excesivo de productos químicos cerca de las fuentes hídricas, linderos con barreras vivas, resiembra de nuevas especies en las labores de limpieza de malezas y control de enfermedades y plagas podrá evitar la contaminación. Así mismo, utilizar el agua necesaria para las actividades de riego en el cultivo, contribuiría a la conservación del preciado líquido en la región.

Ofertas de crédito privado o del Estado para cultivos de cacao

A través de las diferentes líneas de crédito que proporciona el Banco Agrario, los pequeños y medianos productores de la región tienen la posibilidad de acceder a los mismos para adecuación de tierras, manejo del recurso hídrico, maquinaria y equipos para la producción agrícola, infraestructura y equipos para transformación primaria y comercialización, plantación, mantenimiento y renovación.

Los productores del municipio de Campoalegre, en su gran mayoría buscan acceder a la línea de crédito de plantación, mantenimiento y renovación; de igual forma a infraestructura y equipos para la transformación primaria y comercialización. Este tipo de créditos viene acompañado del Incentivo a la Capitalización Rural (ICR).

El Incentivo a la Capitalización Rural ICR es un beneficio económico que se otorga a una persona natural o jurídica que en forma individual o colectiva, ejecute un proyecto de inversión nueva, con la finalidad de mejorar la competitividad y sostenibilidad de la producción agropecuaria y de reducir sus riesgos de manera duradera, previo el cumplimiento de los requisitos establecidos y sujeto a la disponibilidad de recursos presupuestales y de tesorería del programa (FINAGRO, 2014).

El objetivo del pequeño y mediano productor es la inversión de los recursos de manera total en el cultivo de cacao, definido con la línea de crédito implementada para la obtención de la rebaja en un 40% del total prestado por el banco.

Residuos biodegradables como abono orgánico (originados fuera de la cacaotera)

El cultivo de cacao produce gran cantidad de residuos biodegradables generados de los subproductos y la diversificación agrícola existente en la misma, al igual que en las actividades generadas en el predio. El manejo de los desechos biodegradables tiene gran importancia, ya que de ella se puede derivar el abono orgánico haciendo buen uso y utilización en el momento de realizarlo.

Los residuos biodegradables generados fuera de la cacaotera como: restos de alimentos, cáscara de frutas y huevos, pasto picado, gallinaza y ceniza; son potencialmente utilizables para darle manejo en la fabricación de abono orgánico, vital para la recuperación del suelo y aporte de nutrientes a la planta.

Es fundamental determinar una estrategia clave para el manejo de los residuos biodegradables, iniciando con la separación en la fuente y recuperación de los residuos sólidos derivados de las actividades y generados dentro del predio para así darle manejo y lograr la reutilización de los mismos.

Demanda local, nacional e internacional de cacao

La baja inversión en la producción de cacao junto con las BPA hace que la demanda del cacao se incremente en el municipio de Campoalegre y esto mejora la economía del campesino. La alta productividad hace que pueda suplir la demanda nacional, mejorando la economía de la región y por ende la economía del pequeño y mediano productor.

La calidad del cacao, basado en un buen proceso de beneficio hace que las casas comerciales encargadas de la compra del mismo fijen un mejor precio al momento de ser vendidos por parte del productor. ASOPECA por su parte, es la asociación encargada de comprar el cacao en la región; la cual cuenta con 85 pequeños y medianos productores que buscan consolidar su gremio para hacerse partícipe de proyectos nacionales e internacionales que promuevan mejoras en el sector cacaotero y en el municipio.

A nivel departamental, los pequeños y medianos productores de la región realizan sus ventas a CASA LUKER; encargados del acopio del mismo y la remuneración económica dependiendo de la calidad del grano.

Es por ello que los cacaoteros deben buscar alternativas claves para la mejora de los procesos de beneficio (fermentación y secado) que conlleva a mejores precios e incentivos por parte de los comercializadores del grano.

4.2. PRESENCIA, USO Y MANEJO DE NACEDEROS, QUEBRADAS Y OTRAS FUENTES HÍDRICAS ASOCIADOS AL CULTIVO DE CACAO

Mediante el método de la encuesta aplicada a los 67 cacaoteros del municipio de Campoalegre, se determinó que en dichos predios existen en total 57 nacederos; de los cuales 44 se localizan dentro de la cacaotera y 13 lo hacen en los alrededores de la finca. De esta forma y de acuerdo a lo presentado en el Cuadro 17 se estableció la frecuencia absoluta de los pequeños y medianos productores encuestados que tienen nacederos dentro de sus cacaotales. Así, 42 no cuentan con nacederos dentro de sus labranzas; lo cual corresponde a un 62.7% de la muestra total; 14 productores tienen un nacedero, representando el 20.9% de los predios; 8 cacaoteros tienen 2 nacederos, siendo el 11.9%; 3 nacederos se ubican en la labranza de un productor, presentando la misma frecuencia absoluta para 4 y 7 nacederos.

De la misma manera, fue establecida la frecuencia absoluta de productores encuestados que cuentan con nacederos en áreas de sus fincas diferentes a las cacaoteras. Así, se tiene que 58 predios, es decir el 86.6 % de la muestra total, no tienen nacederos en los alrededores de la cacaotera; 5 tienen un nacedero, lo cual corresponde al 7.5%; y 4 productores, el 6% del total, dijeron tener hasta dos nacederos en sus fincas.

Cuadro 23. Frecuencia de nacederos dentro de la cacaotera y en otras áreas de la finca.

NACEDEROS	0		1		2		3		4		5		6		7		TOTAL NACEDEROS	%
	FR. ABS.	%	FR. ABS.	%	FR. ABS.	%	FR. ABS.	%	FR. ABS.	%	FR. ABS.	%	FR. ABS.	%	FR. ABS.	%		
EN LA CACAOTERA	42	63	14	21	8	12	1	1.5	1	1.5	0	0	0	0	1	1.5	44	77.2
EN OTRAS ÁREAS DE LA FINCA	58	87	5	7.5	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	22.8
																	57	100

Según la encuesta realizada a los pequeños y medianos productores de cacao del municipio de Campoalegre y de acuerdo a lo expuesto en el Cuadro 18, el uso que se le da a los nacimientos localizados dentro de las cacaoteras es de mayor a menor frecuencia, labores de riego, uso doméstico, piscicultura y piscinas para recreación; sin embargo, 32 de los 44 nacederos ubicados dentro de las labranzas, es decir, el 72.7%, no tiene ningún uso.

Igualmente, 5 de los 13 nacimientos localizados en otras áreas de las fincas, es decir, el 38.5%, no tiene ningún uso, siendo los restantes utilizados de mayor a menor frecuencia en riego, uso doméstico y agua para ganado.

Cuadro 24. Frecuencia de uso de nacimientos dentro de la cacaotera y en otras áreas de la finca según cacaoteros encuestados.

USO DE NACIMIENTOS	NACIMIENTOS DE LA CACAOTERA		NACIMIENTOS DE OTRAS ÁREAS DE LA FINCA	
	FRECUENCIA ABSOLUTA	%	FRECUENCIA ABSOLUTA	%
USO DOMÉSTICO	4	9.1	2	15.4
RIEGO	6	13.6	4	30.8
AGUA PARA GANADO	0	0.0	2	15.4
PISCICULTURA	1	2.3	0	0.0
PISCINA PARA RECREACIÓN	1	2.3	0	0.0
SIN USO	32	72.7	5	38.5
TOTAL	44	100.0	13	100

Es de resaltar que aunque la mayoría de los cacaoteros de las diferentes zonas de la región no le dan uso a los nacimientos dentro y fuera de la labranza, si realizan labores para el cuidado y mantenimiento de los mismos, tales como la conservación de especies presentes en la zona (palmicha, guadua, árboles de cacao, conservación de la vegetación nativa, limpieza, resiembra, cercado, evitar el contacto directo de las actividades de fumigación cerca a los nacederos; los pequeños y medianos productores mantienen los nacimientos de agua sin transformación alguna, evitando que se modifiquen parcial o totalmente.

De acuerdo a la información solicitada a los productores a través de la encuesta, se pudo establecer que en las cacaoteras se utilizan otras fuentes de agua, cuyo uso es destinado únicamente al riego de la labranza. En el Cuadro 19 se relacionan las fuentes utilizadas por los productores para tal fin, presentando una mayor frecuencia el Río Frío y Río Neiva, de los cuales poseen concesión de aguas otorgadas por la CAM para dos turnos de riego al mes, y las quebradas Otás, El Lindero, La Caraguaja, La Güabina y San Isidro.

Adicionalmente se consultó por las fuentes hídricas que pasaran no solo por las cacaoteras sino además por otras áreas de las fincas. Dichas fuentes se encuentran referenciadas en el Cuadro 20, en el cual se identifica que las quebradas cuya frecuencia es mayor dentro de las cacaoteras son La Güabina, El Lindero y Otás, y el Río Frío; y aquellas con mayor frecuencia en otras áreas de las fincas son Otás y El Bejucal y el Río Frío. Sin embargo, también se pudo establecer que de los 67 predios visitados, 49, es decir 73.1% de la muestra representativa, no tienen presencia de fuentes de agua en sus cacaoteras y 56, lo cual corresponde al 83.6%, no la tienen en otras áreas de las fincas.

Cuadro 25. Frecuencia de fuentes de agua utilizadas en la cacaotera según cacaoteros encuestados.

FUENTES DE AGUA		FINCAS	
		FRECUENCIA ABSOLUTA	%
Río	Frío	28	41.8
	Neiva	9	13.4
Quebrada	El Guamal	1	1.5
	El Lindero	4	6.0
	El Volcán	1	1.5
	La Caraguaja	4	6.0
	La Chatera	1	1.5
	La Ciénaga	1	1.5
	La Güabina	4	6.0
	La Sardinata	1	1.5
	Otás	6	9.0
	San Isidro	4	6.0

A partir de la encuesta realizada a los cacaoteros, se indagó por la presencia de reservorios o jagüeyes construidos y lagos o lagunas naturales dentro de las labranzas y en otras áreas de las fincas. Así, de acuerdo a lo presentado en el Cuadro 21, se tiene que no existen lagos dentro de las cacaoteras visitadas; sin embargo, en otras áreas de dichas fincas hay por lo menos un lago en 5 de ellas, dos lagos en igual número de predios, 3 lagos en 2 fincas y 4 lagos en un solo predio. De acuerdo a lo anterior se tiene que el 37.3% de los productores encuestados tienen lagos en otras áreas de las fincas.

Los usos de dichos lagos y jagüeyes se relacionan en el Cuadro 22, en el que se establece como uso principal la piscicultura, siendo este el uso que se le da a 9 de los lagos ubicados en otras áreas de las fincas. Esto se debe principalmente a que la piscicultura se ha convertido en una actividad determinante dentro del dinamismo económico que los cacaoteros han utilizado para solventar las necesidades primarias que poseen.

En el Cuadro 29 se relacionan las medidas de protección y las frecuencias en que dichas medidas de protección son aplicadas por los encuestados a los nacaderos que se localizan dentro de la cacaotera y en otras áreas de sus fincas.

Cuadro 26. Frecuencia de paso de fuentes de agua por la cacaotera y por otras áreas de la finca.

FUENTES DE AGUA		POR LA CACAOTERA		POR LAS DEMÁS ÁREAS DE LA FINCA	
		FRECUENCIA ABSOLUTA	%	FRECUENCIA ABSOLUTA	%
Río	Frío	3	4.5	2	3.0
Quebrada	Otás	2	3.0	3	4.5
	La Güabina	4	6.0	0	0.0
	El Lindero	3	4.5	1	1.5
	El Chorro	1	1.5	1	1.5
	La Rocha	1	1.5	0	0.0
	San Isidro	1	1.5	0	0.0
	Sin nombre	1	1.5	0	0.0
	La Ciénaga	1	1.5	0	0.0
	La Chatera	1	1.5	0	0.0
	El Guamal	1	1.5	1	1.5
	El Bejucal	0	0.0	2	3.0
	La Caraguaja	0	0.0	1	1.5
	El Oro	0	0.0	1	1.5
Acequia	Acequia derivada del Río Neiva	1	1.5	0	0.0
	Acequia derivada del Río Frío	1	1.5	0	0.0
Ninguna fuente		49	73.1	56	83.6

Cuadro 27. Frecuencia de jagüeyes o lagos dentro de la cacaotera y en otras áreas de la finca.

JAGUEYES Y LAGOS	0		1		2		3		4		TOTAL LAGOS	%
	FR. ABS.	%	FR. ABS.	%	FR. ABS.	%	FR. ABS.	%	FR. ABS.	%		
EN LA CACAOTERA	67	100	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
EN OTRAS ÁREAS DE LA FINCA	54	80.6	5	7.5	5	7.5	2	3.0	1	1.5	25	37.3

Cuadro 28. Frecuencia de uso de jagüeyes o lagos en otras áreas de la finca.

USO JAGUEYES O LAGOS	EN OTRAS ÁREAS DE LA FINCA	
	FRECUENCIA ABSOLUTA	%
PISCICULTURA	15	60.0
RIEGO	2	8.0
SEMBRADOS EN ARROZ	2	8.0
VACÍOS	6	24.0
TOTAL	25	100.0

Las medidas de protección aplicadas por los cacaoteros a los nacederos que se encuentran dentro de la labranza se enfocan principalmente en la conservación de la vegetación existente alrededor de este, con el fin de mantener un sombrío adecuado para la conservación de la humedad, medida que es aplicada en 12 de los 25 predios con presencia de nacederos dentro de la cacaotera, es decir, en el 48% de los mismos. Igualmente, 5 de los 25 encuestados que aseguran tener nacederos dentro de sus cacaoteras, es decir, el 20%, no solo conservan la vegetación existente sino que además se encargan de reforestar el área de influencia del nacedero. Para ello, se utilizan especies tales como *Carludovica palmata* (palmicha), *Trichanthera gigantea* (cuchiyuyo), *Guadua angustifolia* (guadua), *Musa paradisiaca* (plátano), ¿*Alocasia macrorrhiza*? (bore), *Costus guanaiensis* (cañagria), *Theobroma cacao* L. (cacao), *Persea americana* (aguacate), *Ceiba pentandra* (ceiba), *Hevea brasiliensis* (caucho) y *Erythrina poeppigiana* (cámbulo).

Por otro lado, el 8%, es decir, en 2 de las cacaoteras con presencia de nacederos, dichas fuentes de agua son encerradas con el fin de evitar que estos sean afectados negativamente de manera inconsciente. De la misma manera, los cacaoteros procuran intervenir lo menos posible el entorno de los nacederos, para la cual no se realiza ningún tipo de labor fumigación, podas y recolección de los árboles de cacao, aguacate y plátano que se encuentren en inmediaciones a los mismos y se realizan jornadas de limpieza para evitar plagas.

En el caso de los nacederos ubicados en otras áreas de la finca, la medida de protección más aplicada hace referencia a la conservación de la vegetación y arbustos nativos existentes alrededor de los mismos, la cual es realizada por 3 de los 9 encuestados cuyos predios tienen presencia de nacederos en otras áreas de las fincas, es decir, el 33.3%. Igualmente, se realizan siembras en sus alrededores de especies nativas, especialmente *Carludovica palmata* (palmicha); son aislados para evitar el ingreso de los animales y su pisoteo, para lo cual se encierran y de

Cuadro 29. Medidas de protección y frecuencias de aplicación de dichas medidas por los encuestados sobre los nacederos dentro de la cacaotera y en otras áreas de la finca

MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE NACEDEROS							
EN LA CACAOTERA				EN OTRAS ÁREAS DE LA FINCA			
MEDIDA		FRECUENCIA ABSOLUTA	%	MEDIDA		FRECUENCIA ABSOLUTA	%
a	Conservación especies nativas de la zona tales como palmicha, guadua, plátano y árboles de cacao, aguacate, ceibas, cauchos, cámbulos.	12	48.0	a	Conservación de la vegetación y arbustos nativos.	3	33.3
b	Encerrar el nacedero	2	8.0	b	Encerrar el nacedero para evitar el pisoteo del ganado.	1	11.1
c	Siembra de especies en los alrededores de los nacederos tales como palmicha, cuchiyuyo, guadua, bore, cañagria.	1	4.0	c	Establecimiento de arborización y especies nativas de la zona alrededor del nacedero.	1	11.1
d	No se realizan labores de mantenimiento del cultivo tales como limpieza, podas y fumigación, alrededor del nacedero.	1	4.0	d	No se consume el agua del nacedero.	1	11.1
e	Limpieza de malezas para evitar plagas.	0	0.0	e	Evitar la intervención directa sobre el nacedero.	0	0.0
f	a y b	0	0.0	f	a y b	1	11.1
g	a y c	5	20.0				
h	a y d	1	4.0	g	a y c	1	11.1
i	a y e	1	4.0				
j	c y d	1	4.0	h	c y e	1	11.1
k	c y e	1	4.0				
TOTAL		25	100	TOTAL		9	100

esta forma se mantiene su entorno en las condiciones adecuadas, y se evita el consumo del agua de dichos nacedores y la intervención directa sobre los mismos.

En el Cuadro 30 se relacionan las medidas de protección aplicadas por los agricultores para la conservación de ríos, quebradas y acequias que se encuentran en las cacaoteras y en otras áreas de sus fincas.

Cuadro 30. Medidas de protección aplicadas por los encuestados sobre las quebradas, ríos y acequias ubicados dentro de la cacaotera y en otras áreas de la finca

QUEBRADAS, RÍOS Y ACEQUIAS							
EN LA CACAOTERA				EN OTRAS ÁREAS DE LA FINCA			
MEDIDA		FRECUENCIA ABSOLUTA	%	MEDIDA		FRECUENCIA ABSOLUTA	%
a	Conservación de especies como palmicha y guadua sobre la rívera de las fuentes hídricas.	6	33.3	a	No talar árboles cerca de la fuentes hídricas	3	27.3
b	No arrojar basuras.	0	0.0	b	No arrojar basuras.	2	18.2
c	Reforestación de las rondas de las quebradas y ríos.	3	16.7	c	Sembrar árboles nativos en las rondas de las quebradas y ríos.	1	9.1
d	Jornadas de limpieza de basura.	0	0.0	d	Evitar fumigar cerca de la fuente hídrica	1	9.1
f	a y b	1	5.6	e	Jornadas de limpieza de basuras y árboles caídos sobre las fuentes.	1	9.1
g	a, b y d	1	5.6	f	a y c	1	9.1
h	No aplica medidas de conservación	7	38.9	g	No aplica medidas de conservación	2	18.2
TOTAL		18	100.0	TOTAL		11	100.0

El Río Frío, las quebradas Otás, La Güabina, El Lindero, El Chorro, La Rocha, San Isidro, La Ciénaga, La Chatera y El Guamal, y las acequias derivadas del Río Frío

y el Río Neiva, que pasan por las cacaoteras del municipio de Campoalegre, son protegidas por los agricultores a través de la conservación de la vegetación, principalmente *Carludovica palmata* (palmicha) y *Guadua angustifolia* (guadua), que se encuentran sobre las riberas de dichos cauces, esta medida es aplicada por el 33.3%, es decir, 6 de los 18 encuestados por cuyas cacaoteras pasan fuentes hídricas. Igualmente, 3 de los 18 encuestados, es decir, el 16.7% de la muestra, reforestan las áreas aledañas a dichas fuentes con especies nativas, principalmente *Anacardium sp* (caracolí). Es importante resaltar que 7 de los 18 encuestados en mención, los cuales corresponden al 38.9% de los mismo, no aplica ninguna medida de conservación sobre las fuentes que pasan por sus cacaoteras,

Por otro lado, el Río Frío y las quebradas Otás, El Lindero, El Chorro, El Guamal, El Bejucal, La Caraguaja y El Oro, cuyos cauces hacen presencia en otras áreas de las fincas, son objeto de especial cuidado por parte de los agricultores, principalmente evitando la tala de los árboles que se encuentran cerca de dichas fuentes; esta medida es aplicada por el 27.3%, es decir, 3 de los 11 encuestados, por cuyas fincas pasan los ríos y quebradas ya mencionadas. Igualmente, se procura no ser contaminadas por la disposición de desechos, tales como envases de productos químicos y plásticos sobre sus lechos, medida que ha sido aplicada por el 18.2% de los cacaoteros. Se evidencia campañas de limpieza y mantenimiento, en las cuales se remueven los árboles caídos para evitar posibles represamientos en épocas de caudales altos, se reforesta la zona de influencia de dichas fuentes y se evita fumar cerca a ellas. Sin embargo, de los 11 encuestados por cuyas fincas pasan fuentes hídricas, 2 de ellos, es decir el 18.2% no aplica ninguna medida de conservación.

Adicionalmente a las medidas ya mencionadas para la conservación de quebradas, ríos y acequias, también se pudo establecer, a través de lo mencionado por los encuestados las medidas de protección aplicadas por los agricultores para la conservación de lagos que se encuentran en otras áreas de sus fincas. Dichas medidas se relacionan en el Cuadro 31.

De acuerdo a la información contenida en el Cuadro 31, 5 de los 13 encuestados, es decir, el 38.5%, con presencia de lagos en otras áreas de sus fincas, los someten a mantenimientos, los cuales pueden ser semanales o mensuales, en los cuales se vacían, se lavan y se desinfectan para evitar la proliferación de hongos. Sin embargo, los 8 restantes, es decir, el 61.5%, no especificó ninguna medida de conservación para sus lagos.

Todas las medidas anteriormente mencionadas, hacen parte de las actividades que realizan los cacaoteros dentro de sus labranzas y fincas con el fin de proteger y conservar el recurso hídrico, el cual hace presencia en sus predios a través de nacederos, quebradas, ríos, acequias y lagos. Estas acciones evidencian el

conocimiento y la conciencia de dichos agricultores alrededor de la importancia del agua en el desarrollo de sus cultivos y de sus vidas diarias.

Cuadro 31. Medidas de protección aplicadas por los encuestados sobre los lagos ubicados en otras áreas de la finca

LAGOS O LAGUNAS		
EN OTRAS ÁREAS DE LA FINCA		
MEDIDA	FRECUENCIA ABSOLUTA	%
Realizar mantenimiento oportuno, el cual consiste en vaciar, lavar y desinfectar regularmente los lagos.	5	38.5
No aplica medidas de conservación	8	61.5
TOTAL	13	100.0

4.3. ANÁLISIS RETROSPECTIVO Y PROSPECTIVO Y VIABILIDAD AMBIENTAL DE LOS CULTIVOS DE CACAO

Para el análisis retrospectivo de las cacaoteras, se consideraron los siguientes escenarios por décadas:

Escenario del pasado 1995-2004

Escenario del presente 2004-2015

Escenario del futuro 2015-2025

4.3.1. Escenario del pasado

La cacaotera tradicional como pulmón de Campoalegre

El cultivo de cacao inició su auge en las veredas Palmar Bajo y Otás, haciéndose extensiva a otras zonas de la región por ser permanente, de beneficio para el medio ambiente y sostenibilidad familiar. El cacao aporta al municipio de Campoalegre un ambiente agradable, fresco y de oxigenación; que permite su vinculación con otros sistemas agroforestales como banano y plátano, lo que hace beneficioso al pequeño y mediano productor para generar ingresos través de sus diferentes materias primas. De igual forma hace parte de la tradición que viene dándose de generación en generación.

El material utilizado era silvestre, 100% criollo, de mazorcas grandes, cáscara gruesa, sin modificaciones (injertos, clones, híbridos), de los cuales aún se

conservan en algunas cacaoteras. La enfermedad más común era la monilia (en un porcentaje menor al que se presenta hoy en día), que hasta el día de hoy ha sido la problemática más grande para los productores por las pérdidas de mazorcas y por consiguiente, la poca productividad del cultivo.

El cultivo de cacao siempre ha tenido vinculación familiar, es por esto que todos los miembros del hogar colaboran en las actividades diarias del cultivo; ya sea en procesos de cosecha (recolección de la mazorca) o desgrane. La mano de obra vinculada a las actividades de poda de mantenimiento, recolección, beneficio y secado del grano no era tan escasa, ya que el renglón que ocupaba el cacao en el municipio de Campoalegre, lo hacía una actividad agropecuaria de gran rentabilidad económica.

Los sistemas agroforestales que genera el cultivo de cacao, hace que el pequeño y mediano productor tenga incentivos económicos diferentes al mismo cuando no hay procesos de cosecha del cacao; los más comunes son el plátano y el banano, pensando igualmente en el sombrío que necesita el cacao en sus inicios. Aquellos sistemas agroforestales generaban en las labranzas una arborización extensiva en todo el predio, la cual no presentaba modificaciones.

El concepto de poda de mantenimiento en aquella época era derramar hacia arriba, no se realizaba eliminación de ramas entrecruzadas, descope del árbol para la entrada de luz, ni mucho menos eliminación de árboles improductivos. La vegetación permanente del lugar también estaba acoplada con árboles maderables como el igüa (*Pseudosamanea guachapele*), árboles de sombrío como la ceiba (*Ceiba pentandra*), entre otros.

La utilización de fertilizantes, fungicidas, herbicidas era mínima o nula; al igual que el abono con químicos. Los procesos de control manual por los pequeños y medianos productores era la clave para el mantenimiento del cultivo de cacao, mediante la inspección visual y eliminación de mazorcas dañadas.

El acceso a los créditos era dispendioso, ya que no se contaba con asesorías por parte de entidades agropecuarias como el Banco Agrario y los recursos eran otorgados a los grandes productores, que en su mayoría se dedicaban al cultivo de arroz, y de esta forma el fomento para el desarrollo y producción del cacao no existía. De igual forma, no había ayudas por parte de instituciones y empresas privadas para el mejoramiento del cultivo.

El municipio de Campoalegre siempre ha contado con diferentes fuentes hídricas que hacen que las labores de riego sean permanentes en los cultivos. La conservación de las mismas se generaba al no utilizar de manera extensiva agroquímicos en las diferentes actividades agropecuarias generadas en la región.

La organización comunitaria por parte de los pequeños y medianos productores era dada entre las diferentes veredas del municipio, pero no contaban con un gremio específico o asociación de cacaoteros, que los hiciera participe de los diferentes proyectos y beneficios del gobierno municipal, departamental y nacional.

4.3.2. Escenario contemporáneo

Las cacaoteras transformadas

Los pequeños y medianos productores de cacao del municipio de Campoalegre se vieron obligados a crear un gremio cacaotero con el fin de hacerse participe a los proyectos, ayudas y demás, por medio de cooperativas, corporaciones y entidades públicas y privadas a nivel municipal, departamental y nacional. Fue así como se consolidó la asociación ASOPECA sin mucha incidencia en la región. La repercusión del TLC hizo que los cacaoteros se unieran al gremio para buscar consolidarse y generar oportunidades para el fortalecimiento del mismo.

La falta de investigación y las falencias de los pequeños y medianos productores de la región al no realizar actividades culturales de control manual para la eliminación de las mazorcas dañadas, ha hecho casi imposible combatir los efectos de la monilia, que repercute de manera significativa sobre el cacao. A lo anterior se le suman las enfermedades como la fitoctora, escobra de bruja, roselinia, mal de machete, y plagas como el trosador (gusano), hormiga y polilla. Las pérdidas de la mazorca y por ende del grano hacen que la productividad de los diferentes predios se vea perjudicada y los precios pagados por el grano sean poco rentables y lleven al productor a tomar medidas sobre la conservación y el mantenimiento del cultivo.

La venta de los predios cultivables de cacao, el cambio de actividad agropecuaria por otras tales como el arroz, tabaco, maíz, ganadería y frutales y los sitios de recreación establecidos; son una muestra de la desmotivación y de las pocas garantías que los pequeños y medianos productores veían en sus comienzos.

Los materiales que se han incorporado en la región como el ICS-95, CCN51, SCC41, SCC-52 sin un estudio previo en el municipio de Campoalegre, ya que no se cuenta con una granja experimental que evalúe la adaptación de los mismos, además de las modificaciones presentes a través de clones, injertos e híbridos que no tienen la incidencia tecnológica necesaria para su vinculación en la zona, genera deficiencias en los procesos de producción y baja productividad de las mazorcas.

Sin embargo algunos materiales se adaptan de forma óptima en las diferentes zonas, tales como los ICS-95 y CCN-51 que generan granos de calidad, al igual

que las modificaciones que se han realizado a los árboles viejos e improductivos de los diferentes predios.

La falta de estudios de suelo representativos del área para los procesos de fertilización y encalado en los diferentes predios de cacao, no permite evaluar sus características. El cambio climático ha hecho que las enfermedades proliferen y su incidencia en el grano que la productividad decaiga, ya que los materiales nuevos incorporados, son susceptibles a las modificaciones que presenta el clima, especialmente a las heladas repentinas en el transcurso del día.

A través del gremio cacaotero se han desarrollado programas que han permitido la vinculación de la administración municipal, el CPGA, FEDECACAO, Casa Luker y de instituciones como el SENA, que han aportado capacitaciones y transferencia de conocimiento, vinculando a los pequeños y medianos productores del municipio de Campoalegre en cursos y programas técnicos de cacao.

La consolidación de los diferentes programas ha permitido que se realicen proyectos a nivel nacional, en los cuales ha participado la asociación ASOPECA, que en este momento cuenta con el programa de ALIANZA PRODUCTIVA en el cual participan 35 pequeños y medianos productores de cacao; los demás miembros de la asociación cuentan con un fondo rotatorio que permite financiar las labores de poda de mantenimiento, fertilización y fumigación del cultivo.

La conservación y tradición del cultivo de cacao en las diferentes zonas de la región, evidencia que no se pierde la esperanza de que las cosas cambien y que el cultivo de cacao tenga mayor rentabilidad, además de que los sistemas agroforestales y que la oxigenación prestada por el cultivo con la vegetación nativa existente, permita seguir manteniendo un ambiente de conservación.

4.3.3. Escenarios de futuro

Cacaoterías futuras según tendencia actual

La base de la economía en el municipio de Campoalegre seguirá basándose en la agricultura. El arroz será el renglón de mayor importancia; por ello el municipio de Campoalegre seguirá siendo considerado como la capital arrocera del departamento del Huila. Entre otros eslabones, se encontrará el tabaco, el maíz, el cacao y el café, dado que la región cuenta con diferentes tipos de climas, lo que muestra zonas muy productivas en sus diferentes renglones agropecuarios. A pesar de la importancia que representa el cultivo de cacao en la economía del municipio y de las familias productoras del grano, la falta de asistencia técnica, de apoyo gubernamental, de acceso a nuevas tecnologías, de investigación sobre nuevas técnicas productivas, de la dificultad de acceso a proyectos de gran escala, de la caída constante del precio y de la dificultad de acceso a nuevos mercados, hace que los cacaoteros se planteen la posibilidad de cambio de

actividad agropecuaria, reemplazando sus cultivos por otros más rentables como el arroz o el tabaco.

La cultura cacaotera de las generaciones que se han criado en medio de las labranzas y la conciencia de conservación que se ha creado alrededor de estas, predominará en la mayoría de los casos y a pesar de que una gran cantidad de hectáreas serán reemplazadas por otros cultivos, las cacaoteras seguirán siendo parte activa de la agricultura del municipio de Campoalegre.

Por otro lado, la falta de medidas ante enfermedades tales como la monilia, fitoctora, escobra de bruja, roselinia, mal de machete, y plagas como el trosador (gusano), hormiga y polilla, seguirán disminuyendo considerablemente la productividad de las cacaoteras haciéndolas menos competitivas ante nuevos mercados.

Escenario pesimista del futuro

La importancia que se le da a los encadenamientos productivos se mide por la rentabilidad de los mismos, esta seguirá siendo la desmotivación por parte del gremio cacaotero; ya que no encontrará estabilidad en los precios, venta y comercialización del grano.

La calidad es un factor clave para lograr un incentivo extra en el precio pagado del producto; esta será la mayor falencia de los cacaoteros, quienes no realizarán actividades de beneficio adecuadas para lograr un óptima fermentación y secado del grano; sumado a la falta de actividades culturales durante el proceso productivo y el avance de las innumerables enfermedades y plagas presentes que deteriorarán significativamente la mazorca.

Las cacaoteras no contarán con la calidad de la materia prima y actividades de la cadena productiva en sus actividades diarias, a lo cual se le restará la falta de procesos de postcosecha para direccionar una producción que retribuya buenos precios para el pequeño y mediano productor de la región.

Igualmente, ASOPECA no aportará un direccionamiento estratégico que permita la vinculación activa de los diferentes intermediarios para los procesos de investigación; de modo tal que la falta de consolidación, organización y compromiso por parte de los pequeños y medianos productores para generar viabilidad en las actividades del cultivo, hará que los proyectos generados a nivel nacional, departamental y municipal no se vean reflejados en los ingresos de la organización y pierda cada vez más la consolidación del gremio.

Los sistemas agroforestales de producción de cacao en sus procesos de diversificación y conservación, serán utilizados para contrarrestar las pérdidas económicas que se presenten. De esta forma, la venta de la madera que

proporciona los árboles de *Cedrela odorata* L. (cedro) y *Pseudosamanea guachapele* (igüa), hará que estos sistemas no se vean renovados en el cacaotal, reduciendo de forma considerable el número de unidades de dichas especies y por consiguiente de especies faunísticas asociadas a las cacaoteras, tales como conejos, serpientes, aves, ranas, arañas e insectos.

Al presentarse una intensificación del cambio climático frente al fenómeno de El Niño y La Niña, en la producción del cultivo de cacao; se verá reflejado en la decaída de la producción. En el fenómeno de El Niño se marchitará el árbol por la falta de agua para riego y la disminución del cargue del árbol por la poca floración; en el fenómeno de La Niña, al presentar lluvias intensas y de larga duración se producirá la caída de los cojines florales, aumentarán los hongos en el cultivo y se propagarán las plagas y enfermedades por el exceso interno de humedad.

La crisis que enfrentará el gremio cacaotero, se verá reflejado en el cambio de sistema productivo, en el cual un gran porcentaje de dichos productores reemplazarán las labranzas por otros cultivos más rentables como el arroz y el tabaco, dejando atrás el vínculo creado entre muchas generaciones y el llamado pulmón de Campoalegre.

Escenario del futuro optimista

La ciencia y tecnología hacen posible que se generen nuevos materiales de cacao resistentes a las enfermedades comunes que influyen de manera directa sobre la producción del cultivo. Estas variedades que se adaptan en las diferentes zonas de la región pueden ser más rentables y resistentes a las diferentes anomalías que se presentan diariamente en las prácticas agrícolas y de manejo agronómico del cultivo; sumado a los procesos culturales en las actividades diarias del cultivo de cacao en los procesos de producción del grano, disminuirán visiblemente enfermedades como la monilia, la fitoctora y el coclillo, las cuales generaban baja productividad. Dicha situación se verá reflejada en el buen precio del producto, de tal forma que los precios del grano pagados por los intermediarios en la compra del producto, fluctuarán de una manera rentable y harán que el pequeño y mediano productor de la región se motive para generar un producto de buena calidad mediante los procesos de beneficio y secado del grano, que habían sido una de las falencias principales a la hora de la venta del producto final.

Con la motivación de los cacaoteros se podrán generar compromisos por parte de los pequeños y medianos productores para ASOPECA, influyendo de manera positiva en los proyectos establecidos mediante el fondo rotatorio y la colaboración de la administración municipal, el gobierno departamental y nacional, mediante estrategias de comercialización del grano, viéndose reflejado en las diferentes zonas de la región un cultivo cuyo sistema agroforestal generará un ambiente de conservación, rentable y de permanencia a través de los años.

El cuidado de las diferentes fuentes de agua y el respeto por los turnos de riego permitirá controlar el agua utilizada y evitar el uso indiscriminado del recurso hídrico y por ende la disminución del cauce de los ríos y quebradas de las cuales se beneficia la región en general.

Dada la bonanza generada por la calidad del producto, los cacaoteros ampliarán sus labranzas y establecerán nuevos arreglos productivos en los que predominarán los árboles maderables. Esto aumentará la demanda de mano obra local generando más empleos y dinamizando la economía alrededor del cultivo de cacao. De igual forma, la disminución de la demanda de cacao en países como Ecuador y Brasil, hará posible que la industria colombiana intensifique su producción mediante nuevos productos en la canasta familiar con el aumento de productos de chocolate para el desarrollo de nuevos mercados.

El Cambio climático y fenómeno de El Niño oscilación del sur y viceversa (Niño y Niña) no se va a revertir, pero si es posible minimizar sus interacciones en el cultivo a décadas anteriores; el fenómeno de El Niño se presentará en periodos de manera leve o moderada, de igual forma el fenómeno de La Niña; lo que haría posible el mantenimiento de la producción cuando se presente

Escenario futuro planificado

El compromiso de los diferentes actores de la cadena, iniciando por los pequeños y medianos productores de cacao; harán que el mejoramiento de las condiciones para los procesos de producción y comercialización del cacao sean rentables. El apoyo del ente nacional, departamental y municipal será vital para el alcance de nuevos mecanismos de participación para el gremio cacaotero.

El aumento de la generación de empleo, mediante prácticas en las actividades diarias del cultivo como lo son: cosecha, desgrane, postcosecha (beneficio y secado), podas de mantenimiento, abonado del cultivo y control de la maleza del predio; se verá ratificado en la calidad del grano y el precio pagado por kilo del producto. A esto, se le sumará el mejoramiento agronómico que se le dará al cultivo en los diferentes procesos y los mecanismos de transferencia de tecnología previstos en las capacitaciones de instituciones y corporaciones del gremio cacaotero para el control y prácticas integradas de manejo de plagas y enfermedades.

El establecimiento de sistemas agroforestales, además de diversificar la población y aumento de la cobertura; contribuirán a la producción de oxígeno en el municipio de Campoalegre. Logrando una amplia oferta de productos agroindustriales de los pequeños y medianos productores de la región, generará otros incentivos económicos que motivarán al productor en los procesos de conservación y establecimiento de nuevos cacaotales; lo que permitirá afrontar la incertidumbre sobre los precios del grano de cacao.

La variabilidad que se presenta por la repercusión del cambio climático generado por la actividad humana, hará imprescindible el cambio de rol para contrarrestar las anomalías presentes en el cultivo. Es por ello, que la planificación del uso apropiado de las fuentes hídricas que solventa las labores de riego necesarias para darle viabilidad al cultivo, generará un compromiso social para la conservación de los diferentes ríos y quebradas del municipio. A partir de esto, se minimizará la generación de residuos tóxicos, sólidos y líquidos de los agroquímicos aplicados al cultivo y se establecerán amplias barreras vivas y gaviones que evitarán el desbordamiento de los ríos y quebradas del municipio de Campoalegre.

Para que ocurra este escenario, debe ser direccionado de acuerdo al plan de manejo que se menciona en el Capítulo 4.4.; los impactos negativos disminuirán y los positivos mejorarán. Según la oferta y demanda del cultivo de cacao, se presentará el aumento y bajas de los impactos de mayor importancia; sumado a los incentivos que se presenten en el periodo. De acuerdo a esto, no habrá capacidad con el plan de manejo para abordarlo.

4.3.4. Viabilidad ambiental

Para determinar la viabilidad ambiental del proyecto se tuvo en cuenta un escenario sin cacaoteras (ESC) y los escenarios contemplados en el análisis retrospectivo y prospectivo realizado para diferentes periodos de tiempo: pasado (EP), contemporáneo (EC) y futuro. Para este último se consideraron cuatro posibilidades, a saber: Escenario Futuro Según Tendencia Actual (EFTA), Escenario Pesimista del Futuro (EPF), Escenario Optimista del Futuro (EOF) y Escenario Futuro Planificado (EFP). Dichos escenarios fueron comparados utilizando el método de Batelle Columbus, y el método de Calificación Ambiental de Arboleda.

Método de ponderación de Batelle Columbus

A partir de este método se ponderó numéricamente las características ambientales y posteriormente se convirtieron de valores de medidas a unidades evaluables con el fin de facilitar sus comparaciones directas. De esta forma, se reconocieron tres categorías medio-ambientales que son: Aspectos Ambientales, Aspecto Estético y Aspectos de Interés Humano, en las cuales se agruparon con sus respectivos parámetros de medición los impactos generados en cada una de ellas, como se presenta en la Figura 5.

Como se observa en la Figura 5, a la categoría de Aspectos Ambientales se le asignó un valor de 529 unidades, la cual se clasificó por impactos de la siguiente manera: Conservación de fuentes hídricas, 120; Contaminación de aguas superficiales, 110; Incremento del aporte de nutrientes al suelo, 56; Contaminación

de suelos, 53; Aumento de la producción de oxígeno en Campoalegre, 49; Aumento de la erosión, 48; Incremento de la compactación del suelo, 47.

La categoría de Aspectos Estéticos fue calificada con un peso de 185 unidades, el cual se distribuyó en dos impactos: Aumento de la cobertura y diversidad forestal, 130; y Generación de residuos tóxicos, sólidos y líquidos, 55.

A los Aspectos de Interés Humano se le estableció un peso de 286 unidades distribuidos en Conservación de las cacaoteras por tradición, 140; Sostenimiento económico familiar, 58; Aumento del riesgo de enfermedades humanas asociadas a los agrotóxicos, 46; y Aumento de la generación de empleo.

De esta forma, y a partir de la calificación ambiental asignada a cada uno de los impactos, se puede establecer que el 59.5% del peso total de las categorías medio ambientales corresponde a los impactos positivos, y 405 unidades, es decir, el 40.5% a los impactos negativos.

La ponderación ambiental se realiza valorando cada impacto a partir de la siguiente expresión, una vez homogenizada la respectiva escala de medición, cuyos valores varían entre 0.0 y 1.0:

$$UIA = CA * UIP$$

Donde,

UIA: unidad de impacto ambiental.

CA: calidad ambiental de cada parámetro de un impacto.

UIP: peso de cada parámetro de un impacto.

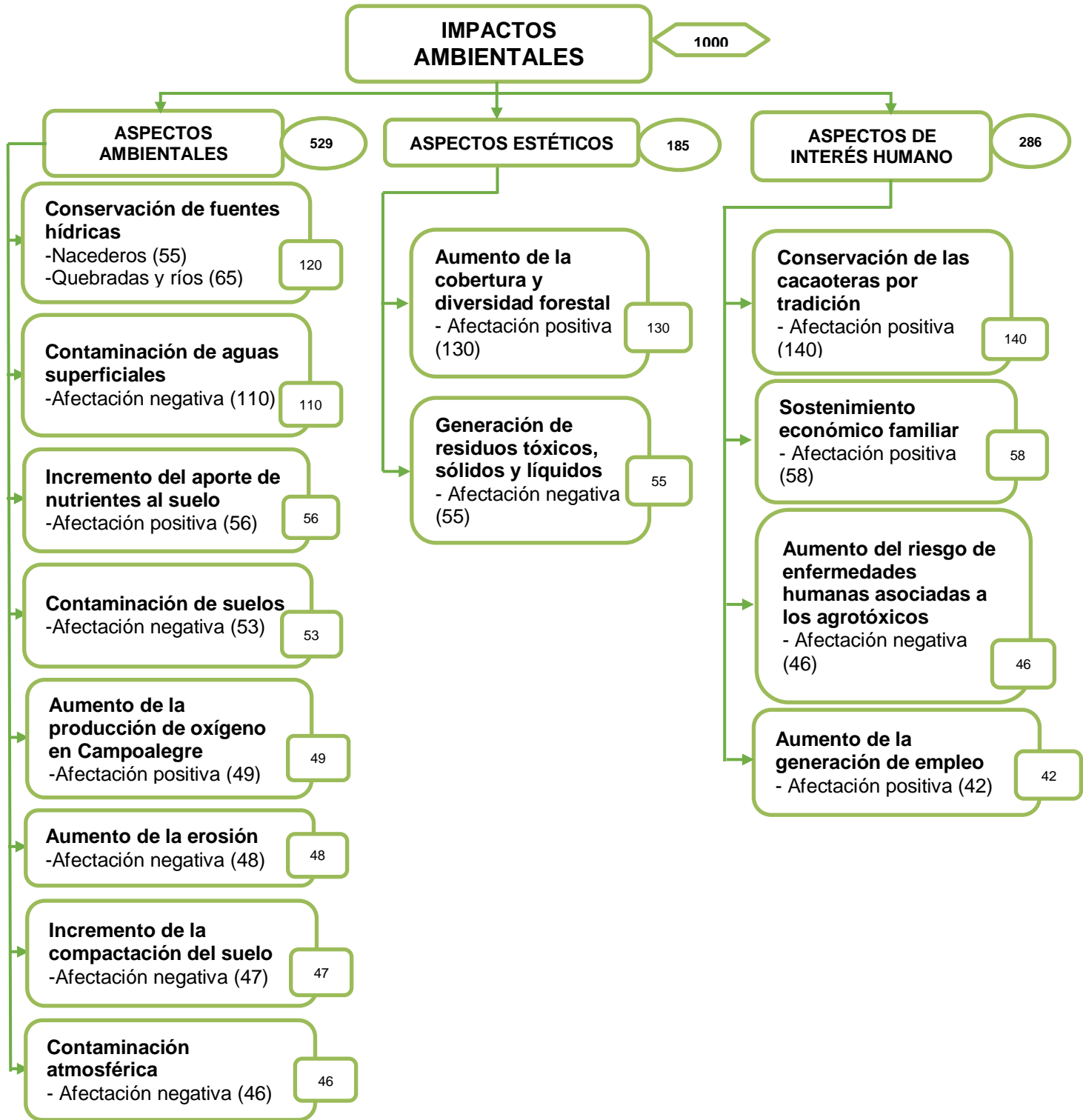
La evaluación de los componentes de cada categoría medio ambiental en Unidades de Impacto Ambiental (UIA), se realiza determinando los valores de calidad ambiental para cada parámetro en cada uno de los escenarios analizados, como se indica en el Cuadro 32.

A partir de dicha evaluación, se realizó la sumatoria de las Unidades de Impacto Ambiental para cada escenario obteniéndose los siguientes resultados: Escenario Optimista del Futuro (EOF), $\sum UIA = 569.0$; Escenario Futuro Planificado (EFP), $\sum UIA = 561.0$; Escenario del Pasado (EP), $\sum UIA = 553.0$; Escenario Contemporáneo (EC), $\sum UIA = 532.4$; Escenario Futuro Según Tendencia Actual (EFTA), $\sum UIA = 515.6$; Escenario Pesimista del Futuro (EPF), $\sum UIA = 487.4$; Escenario Sin Cacaoteras (ESC), $\sum UIA = 466.1$, siendo el máximo valor posible de $\sum UIA = 1000$.

De acuerdo a lo anterior se estableció el siguiente orden de viabilidad ambiental para cada uno de los escenarios analizados:

- 1º. Escenario Optimista del Futuro (EOF)
- 2º. Escenario Futuro Planificado (EFP)
- 3º. Escenario del Pasado (EP)
- 4º. Escenario Contemporáneo (EC)
- 5º. Escenario Futuro Según Tendencia Actual (EFTA)
- 6º. Escenario Pesimista del Futuro (EPF)
- 7º. Escenario Sin Cacaoteras (ESC)

Figura 5. Categorías ambientales de Batelle Columbus



Cuadro 32. Unidades de impacto ambiental según el método de Batelle Columbus

CATEGORIAS MEDIO AMBIENTALES	COMPONENTES (IMPACTOS AMBIENTALES)	PARÁMETROS ¹	VALORES ORIGINALES PARA ESCENARIOS O ALTERNATIVAS							
			UNIDAD	ESC	EP	EC	EFTA	EPF	EOF	EFP
ASPECTOS AMBIENTALES	Conservación de fuentes hídricas	Quebradas y ríos	Num	8	12	11	11	9	14	13
		Nacederos	Num	10	48	44	37	28	65	55
	Contaminación de aguas superficiales	Afectación negativa	-	7.5	4	4.5	5	5.5	1	2
	Incremento del aporte de nutrientes al suelo	Afectación positiva	-	2	7.5	7.3	7	5.5	9	8.5
	Contaminación de suelos	Afectación negativa	-	8	4	4.5	4.8	5	1	2
	Aumento de la producción de oxígeno en Campoalegre	Afectación positiva	-	2	7	6.5	6	5.5	9	8
	Aumento de la erosión	Afectación negativa	-	7.5	1.5	1.6	1.9	2.5	0.5	1
	Incremento de la compactación del suelo	Afectación negativa	-	8	2	3	3.5	4	0.1	0.5
	Contaminación atmosférica	Afectación negativa	-	7.5	3	3	3.5	4	1	2
ASPECTOS ESTÉTICOS	Aumento de la cobertura y diversidad forestal	Afectación positiva	-	2.5	7	6.5	6	5.5	9	8.5
	Generación de residuos tóxicos sólidos y líquidos	Afectación negativa	-	9	3	3.5	4	5	1	2
ASPECTOS DE INTERES HUMANO	Conservación de las cacaoteras por tradición	Afectación positiva	-	0	8	7	6	5	9.5	9
	Sostenimiento económico familiar	Afectación positiva	-	6.5	6	5.5	5.3	5	8	7.5
	Aumento del riesgo de enfermedades asociadas a los agrotóxicos	Afectación negativa	-	8	3	3.2	3.4	4	1	1.5
	Aumento de la generación de empleo	Afectación positiva	-	3	5	4.3	3.8	3.5	7	6

¹ La escala utilizada para cuantificar la afectación negativa y positiva del impacto positivo o negativo en consideración es: 0 – 2, Muy Baja; 2 – 4, Baja; 4 – 6, Media; 6 – 8, Alta; 8 – 10, Muy Alta.

Continuación Cuadro 32. Unidades de impacto ambiental según el método de Batelle Columbus

CATEGORIAS MEDIO AMBIENTALES	COMPONENTES (IMPACTOS AMBIENTALES)	PARÁMETROS	CALIDAD AMBIENTAL PARA ESCENARIOS O ALTERNATIVAS (CA)							PESO (UIP)	UNIDADES DE IMPACTO AMBIENTAL PARA ESCENARIOS O ALTERNATIVAS (UIA)						
			ESC	EP	EC	EFTA	EPF	EOF	EFP		ESC	EP	EC	EFTA	EPF	EOF	EFP
ASPECTOS AMBIENTALES	Conservación de fuentes hídricas	Quebradas y ríos	0.5	0.8	0.7	0.7	0.6	0.9	0.9	65.0	34.7	52.0	47.7	47.7	39.0	60.7	56.3
		Nacederos	0.2	0.7	0.7	0.6	0.4	1.0	0.8	55.0	8.3	40.0	36.7	30.8	23.3	54.2	45.8
	Contaminación de aguas superficiales	Afectación negativa	0.8	0.4	0.5	0.5	0.6	0.1	0.2	110.0	82.5	44.0	49.5	55.0	60.5	11.0	22.0
	Incremento del aporte de nutrientes al suelo	Afectación positiva	0.2	0.8	0.7	0.7	0.6	0.9	0.9	56.0	11.2	42.0	40.9	39.2	30.8	50.4	47.6
	Contaminación de suelos	Afectación negativa	0.8	0.4	0.5	0.5	0.5	0.1	0.2	53.0	42.4	21.2	23.9	25.4	26.5	5.3	10.6
	Aumento de la producción de oxígeno en Campoalegre	Afectación positiva	0.2	0.7	0.7	0.6	0.6	0.9	0.8	49.0	9.8	34.3	31.9	29.4	27.0	44.1	39.2
	Aumento de la erosión	Afectación negativa	0.8	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.1	48.0	36.0	7.2	7.7	9.1	12.0	2.4	4.8
	Incremento de la compactación del suelo	Afectación negativa	0.8	0.2	0.3	0.4	0.4	0.0	0.1	47.0	37.6	9.4	14.1	16.5	18.8	0.5	2.4
	Contaminación atmosférica	Afectación negativa	0.8	0.3	0.3	0.4	0.4	0.1	0.2	46.0	34.5	13.8	13.8	16.1	18.4	4.6	9.2
ASPECTOS ESTÉTICOS	Aumento de la cobertura y diversidad forestal	Afectación positiva	0.3	0.7	0.7	0.6	0.6	0.9	0.9	130.0	32.5	91.0	84.5	78.0	71.5	117.0	110.5
	Generación de residuos tóxicos sólidos y líquidos	Afectación negativa	0.9	0.3	0.4	0.4	0.5	0.1	0.2	55.0	49.5	16.5	19.3	22.0	27.5	5.5	11.0
ASPECTOS DE INTERES HUMANO	Conservación de las cacaoteras por tradición	Afectación positiva	0.0	0.8	0.7	0.6	0.5	1.0	0.9	140.0	0.0	112.0	98.0	84.0	70.0	133.0	126.0
	Sostenimiento económico familiar	Afectación positiva	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.8	0.8	58.0	37.7	34.8	31.9	30.7	29.0	46.4	43.5
	Aumento del riesgo de enfermedades asociadas a los agrotóxicos	Afectación negativa	0.8	0.3	0.3	0.3	0.4	0.1	0.2	46.0	36.8	13.8	14.7	15.6	18.4	4.6	6.9
	Aumento de la generación de empleo	Afectación positiva	0.3	0.5	0.4	0.4	0.4	0.7	0.6	42.0	12.6	21.0	18.1	16.0	14.7	29.4	25.2
										1000.0	466.1	553.0	532.4	515.6	487.4	569.0	561.0

El Escenario Optimista del Futuro ha sido establecido en el primer orden de viabilidad, dado que obtuvo la \sum UIA más alta con 569, esto debido a que los impactos positivos tienen mucha mayor relevancia sobre los impactos negativos. Sin embargo, dado que resulta más trabajoso lograr las metas propuestas en este, se ha seleccionado el Escenario Futuro Planificado, el cual alcanzó el segundo orden de viabilidad ambiental con una \sum UIA de 561, ya que se asemeja en resultados al primero. De esta manera, el Plan de Manejo Ambiental que se propone en el presente estudio, se enfoca en dicho escenario logrando maximizar los impactos positivos y minimizar los negativos.

Los Escenarios del Pasado, Contemporáneo y del Futuro según Tendencia Actual, ocuparon el tercero, cuarto y quinto orden de viabilidad, respectivamente, lo cual revela la degradación que sufre el cultivo de cacao con el paso de los años al hacerse menos rentable y de menos interés para los agricultores del municipio de Campoalegre.

En el mismo orden de ideas, el Escenario Pesimista del Futuro alcanzó una \sum UIA de 487.4, siendo el escenario con presencia de cacao menos viable con respecto a los otros analizados, lo cual se debe principalmente, a que se proyectan cacaoteras con las mínimas actividades de manejo y conservación.

El Escenario Sin Cacaoteras, el cual obtuvo una \sum UIA de 466.1, ha sido el último en el orden de viabilidad ambiental entre los escenarios analizados, lo cual se debe a que ante la ausencia del cultivo de cacao se establecerían otros sistemas productivos cuyos impactos negativos tendrían mayor magnitud con respecto a los positivos.

A partir de lo anterior, se puede establecer que cualquier escenario que cuente con la presencia de cacaoteras en el municipio de Campoalegre es viable, dado que en estas la magnitud de los impactos negativos es mínima, caso contrario a los impactos positivos cuya naturaleza prevalece en cada una de las categorías medio ambientales analizadas.

Método de Calificación Ambiental de Arboleda

Los impactos identificados y considerados de mayor relevancia de acuerdo a su frecuencia e influencia fueron evaluados de manera individual a partir de 5 factores o criterios los cuales se describen a continuación (Arboleda, 2008):

Clase (C); Define el sentido del cambio ambiental positivo (+) o negativo (-).

Presencia (P); Califica la probabilidad de que el impacto pueda darse, como % probabilidad de ocurrencia o en el rango de no probable a cierta.

Evolución (E); Evalúa la velocidad de desarrollo del impacto y se expresa en términos de velocidad (Muy Lenta, Lenta Media, Rápido, Etc.).

Magnitud (M); Califica dimensión o tamaño del cambio ambiental, mediante escalas de porcentaje de área afectada o funciones de calidad ambiental (Muy Baja, Baja, Media, Alta, Etc.).

Duración (D); Evalúa periodo de existencia activa del impacto y se expresa en periodos de tiempo (Muy Corta, Corta, Media).

Así, la evaluación ambiental se realizó utilizando la ecuación de clasificación de impacto presentada a continuación:

$$Ca = C (P [a E M + b D])$$

Donde:

Ca = Calificación ambiental (0.1 – 10.0)

C = Clase (-1 ó 1)

P = Presencia (0.0 – 1.0)

E = Evolución (0.0 – 1.0)

M = Magnitud (0.0 – 1.0)

D = Duración (0.0 – 1.0)

a = Constante igual a 7.0

b = Constante igual a 3.0

El valor absoluto de la calificación ambiental obtenido en dicha ecuación, será mayor que cero y menor o igual a diez. Este valor numérico es, a su vez, clasificado dentro de una escala que indica la importancia del impacto y que define finalmente, el orden de viabilidad de cada escenario evaluado. En el Cuadro 33 se relacionan los rangos de calificación ambiental establecidos.

Cuadro 33. Valores de Calificación Ambiental (Ca) para las categorías de importancia ambiental

IMPORTANCIA AMBIENTAL	CALIFICACIÓN AMBIENTAL (Ca)
Muy Alta	8.0 – 10.0
Alta	6.0 – 7-9
Media	4.0 – 5.9
Baja	2.0 – 3.9
Muy Baja	0.0 – 1.9

De acuerdo con la importancia ambiental obtenida para cada impacto, se determinó el orden de viabilidad ambiental, cuyo resultado está contenido en el Cuadro 34.

De esta manera, el orden de viabilidad obtenido para cada uno de los escenarios analizados es:

- 1º. Escenario Optimista del Futuro (EOF)
- 2º. Escenario Futuro Planificado (EFP)
- 3º. Escenario del Pasado (EP)
- 4º. Escenario Contemporáneo (EC)
- 5º. Escenario Futuro Según Tendencia Actual (EFTA)
- 6º. Escenario Pesimista del Futuro (EPF)
- 7º. Escenario Sin Cacaoteras (ESC)

El Escenario Optimista del Futuro (EOF) ha sido clasificado en el primer orden de viabilidad, dado que 4 de los 7 impactos positivos principales generados por las cacaoteras tienen una importancia ambiental Muy Alta, siendo los restantes de importancia ambiental Alta. Igualmente, los 7 principales impactos negativos producidos dentro de las cacaoteras presentan en este escenario una importancia ambiental Muy Baja.

El Escenario Futuro Planificado (EFP), cuya viabilidad ambiental corresponde al segundo orden, califica 4 de los 7 impactos positivos principales con una importancia ambiental Alta, siendo los restantes de importancia ambiental Media. Igualmente, en este escenario, en el cual las medidas propuestas en el plan de manejo permiten minimizar los impactos negativos, estos siguen teniendo una importancia ambiental Muy Baja.

El Escenario del Pasado fue clasificado en el tercer orden de viabilidad ambiental, dado que en este los impactos positivos presentan mayor importancia ambiental con respecto a los Escenarios Contemporáneo y del Futuro Según Tendencia Actual. De esta manera, en el Escenario del Pasado, 5 de los 7 impactos positivos tienen importancia ambiental Media; en el Escenario Contemporáneo, 2 tienen importancia Media y en el Escenario del Futuro Según Tendencia Actual, 2 tienen importancia Baja. En el caso de los impactos negativos, estos mantienen una importancia ambiental Muy Baja en estos tres escenarios.

El Escenario del Pasado (EP) ha sido ordenado en el sexto lugar según su viabilidad ambiental, ya que en este todos los impactos positivos tienen una importancia ambiental Muy Baja y los impactos negativos se posicionan en una importancia ambiental Baja, siendo cada vez más representativos.

El último orden de viabilidad ambiental lo obtuvo el Escenario Sin Cacaoteras, en el cual los impactos ambientales positivos tienen una importancia ambiental Muy

Baja y 4 de los 7 impactos negativos una importancia ambiental alta, lo que permite

Cuadro 34. Calificación ambiental según el método de Jorge Alonso Arboleda

IMPACTOS AMBIENTALES		Clase ©						Presencia (P)						a	Evolución €						Magnitud (M)									
		ESC	EP	EC	EFTA	EPF	EOF	EFP	ESC	EP	EC	EFTA	EPF		EOF	EFP	ESC	EP	EC	EFTA	EPF	EOF	EFP	ESC	EP	EC	EFTA	EPF	EOF	EFP
IP1	Sostenimiento económico familiar	1	1	1	1	1	1	1	0.4	0.8	0.7	0.6	0.4	1.0	0.9	7	0.2	0.7	0.6	0.4	0.3	0.9	0.8	0.2	0.7	0.6	0.4	0.3	0.9	0.8
IP2	Aumento de la cobertura y diversidad forestal	1	1	1	1	1	1	1	0.1	0.8	0.7	0.6	0.3	1.0	0.9	7	0.1	0.7	0.6	0.5	0.4	0.9	0.8	0.1	0.7	0.7	0.6	0.3	0.9	0.8
IP3	Aumento de la generación de empleo	1	1	1	1	1	1	1	0.3	0.7	0.6	0.5	0.2	1.0	0.8	7	0.2	0.6	0.4	0.3	0.2	0.9	0.8	0.3	0.6	0.5	0.4	0.3	0.8	0.7
IP4	Aumento de la producción de oxígeno en Campoalegre	1	1	1	1	1	1	1	0.1	0.7	0.6	0.5	0.3	1.0	0.9	7	0.1	0.6	0.5	0.4	0.2	0.8	0.7	0.1	0.7	0.7	0.6	0.4	0.9	0.8
IP5	Incremento del aporte de nutrientes al suelo	1	1	1	1	1	1	1	0.2	0.8	0.6	0.5	0.3	1.0	0.9	7	0.1	0.7	0.6	0.5	0.3	0.9	0.8	0.2	0.7	0.7	0.6	0.5	0.9	0.8
IP7	Conservación de fuentes hídricas	1	1	1	1	1	1	1	0.2	0.8	0.7	0.7	0.3	1.0	0.9	7	0.2	0.6	0.6	0.5	0.3	0.9	0.8	0.1	0.7	0.6	0.6	0.4	0.9	0.8
IP10	Conservación de las cacaoteras por tradición	1	1	1	1	1	1	1	0.0	0.8	0.6	0.5	0.3	1.0	0.9	7	0.0	0.6	0.6	0.5	0.2	0.8	0.7	0.0	0.7	0.5	0.4	0.3	0.9	0.8
IN1	Aumento del riesgo de enfermedades humanas asociadas a los agrotóxicos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0.9	0.4	0.5	0.6	0.7	0.1	0.3	7	0.8	0.3	0.4	0.5	0.6	0.2	0.3	0.9	0.5	0.6	0.6	0.7	0.2	0.4
IN2	Contaminación atmosférica	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0.9	0.3	0.4	0.5	0.6	0.1	0.2	7	0.8	0.3	0.5	0.6	0.7	0.2	0.3	0.8	0.4	0.5	0.5	0.6	0.1	0.3
IN3	Contaminación de aguas superficiales	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0.9	0.3	0.5	0.6	0.8	0.1	0.2	7	0.9	0.3	0.4	0.5	0.6	0.1	0.2	0.8	0.3	0.4	0.5	0.6	0.1	0.3
IN4	Incremento de la compactación del suelo	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0.8	0.3	0.4	0.5	0.6	0.1	0.2	7	0.6	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1	0.2	0.8	0.4	0.4	0.4	0.5	0.1	0.2
IN5	Aumento de la erosión	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0.8	0.4	0.4	0.5	0.6	0.1	0.3	7	0.7	0.2	0.3	0.3	0.4	0.1	0.2	0.8	0.4	0.5	0.6	0.6	0.2	0.3
IN6	Contaminación de suelos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0.9	0.3	0.4	0.5	0.6	0.1	0.2	7	0.8	0.2	0.3	0.4	0.5	0.1	0.2	0.8	0.3	0.4	0.5	0.6	0.1	0.3
IN10	Generación de residuos tóxicos sólidos y líquidos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0.8	0.4	0.5	0.6	0.7	0.1	0.3	7	0.9	0.2	0.3	0.5	0.7	0.1	0.2	0.8	0.3	0.5	0.6	0.7	0.1	0.3

Continuación Cuadro 34. Calificación ambiental según el método de Jorge Alonso Arboleda

IMPACTOS AMBIENTALES		b	Duración (D)						Calificación Ambiental (CA)						Importancia Ambiental (IA)								
			ESC	EP	EC	EFTA	EPF	EOF	EFP	ESC	EP	EC	EFTA	EPF	EOF	EFP	ESC	EP	EC	EFTA	EPF	EOF	EFP
IP1	Sostenimiento económico familiar	3	0.4	0.6	0.5	0.4	0.5	0.9	0.8	0.59	4.18	2.81	1.39	0.85	8.37	6.19	MB	M	B	MB	MB	MA	A
IP2	Aumento de la cobertura y diversidad forestal	3	0.1	0.7	0.7	0.6	0.4	0.9	0.8	0.04	4.42	3.53	2.34	0.61	8.37	6.19	MB	M	B	B	MB	MA	A
IP3	Aumento de la generación de empleo	3	0.4	0.7	0.6	0.5	0.4	0.9	0.8	0.49	3.23	1.92	1.17	0.32	7.74	5.06	MB	B	MB	MB	MB	A	M
IP4	Aumento de la producción de oxígeno en Campoalegre	3	0.1	0.7	0.7	0.6	0.4	0.9	0.8	0.04	3.53	2.73	1.74	0.53	7.74	5.69	MB	B	B	MB	MB	A	M
IP5	Incremento del aporte de nutrientes al suelo	3	0.3	0.7	0.7	0.6	0.5	0.9	0.8	0.21	4.42	3.02	1.95	0.77	8.37	6.19	MB	M	M	MB	MB	MA	A
IP7	Conservación de fuentes hídricas	3	0.2	0.7	0.7	0.6	0.4	0.9	0.8	0.15	4.03	3.23	2.73	0.61	8.37	6.19	MB	M	M	B	MB	MA	A
IP10	Conservación de las cacaoteras por tradición	3	0.0	0.8	0.6	0.5	0.3	0.9	0.8	0.00	4.27	2.34	1.45	0.40	7.74	5.69	MB	M	B	MB	MB	A	M
IN1	Aumento del riesgo de enfermedades humanas asociadas a los agrotóxicos	3	0.9	0.3	0.5	0.6	0.8	0.2	0.3	-6.97	-0.78	-1.59	-2.34	-3.74	-0.09	-0.52	A	MB	MB	B	B	MB	MB
IN2	Contaminación atmosférica	3	0.8	0.3	0.4	0.5	0.7	0.2	0.3	-6.19	-0.52	-1.18	-1.80	-3.02	-0.07	-0.31	A	MB	MB	MB	B	MB	MB
IN3	Contaminación de aguas superficiales	3	0.8	0.3	0.4	0.5	0.6	0.3	0.3	-6.70	-0.46	-1.16	-1.95	-3.46	-0.10	-0.26	A	MB	MB	MB	B	MB	MB
IN4	Incremento de la compactación del suelo	3	0.9	0.4	0.5	0.5	0.8	0.1	0.3	-4.85	-0.53	-0.94	-1.17	-2.07	-0.04	-0.24	M	MB	MB	MB	B	MB	MB
IN5	Aumento de la erosión	3	0.8	0.3	0.3	0.4	0.7	0.1	0.2	-5.06	-0.58	-0.78	-1.23	-2.27	-0.04	-0.31	M	MB	MB	MB	B	MB	MB
IN6	Contaminación de suelos	3	0.8	0.3	0.4	0.5	0.6	0.2	0.3	-6.19	-0.40	-0.82	-1.45	-2.34	-0.07	-0.26	A	MB	MB	MB	B	MB	MB
IN10	Generación de residuos tóxicos sólidos y líquidos	3	0.9	0.5	0.6	0.7	0.5	0.3	0.4	-6.19	-0.77	-1.43	-2.52	-3.45	-0.10	-0.49	A	MB	MB	B	B	MB	MB

establecer que estos se minimizan notoriamente ante la presencia del cultivo de cacao.

De esta manera y al comparar los resultados obtenidos en los dos métodos aplicados para cada uno de los escenarios analizados se determinó el orden de viabilidad para cada uno de ellos como se presenta en el Cuadro 35.

Cuadro 35. Orden de viabilidad del cultivo de cacao según el método de Batelle Columbus y Jorge Alonso Arboleda

	ESCENARIO	M. JORGE A. ARBOLEDA	M. BATELLE COLUMBUS	VIABILIDAD GENERAL
EOF	Escenario Optimista del Futuro	1º	1º	1º
EFP	Escenario Futuro Planificado	2º	2º	2º
EP	Escenario del Pasado	3º	3º	3º
EC	Escenario Contemporáneo	4º	4º	4º
EFTA	Escenario Futuro Según Tendencia Actual	5º	5º	5º
APF	Escenario Pesimista del Futuro	6º	6º	6º
ESC	Escenario Sin Cacaoteras	7º	7º	7º

El orden de viabilidad de cada escenario en los dos métodos aplicados es el mismo, por lo tanto, la viabilidad ambiental será: en el 7º orden el Escenario Sin Cacaoteras; en el 6º orden el Escenario Pesimista del Futuro; en el 5º orden el Escenario Futuro Según Tendencia Actual; en el 4º orden el Escenario Contemporáneo; en el 3º orden el Escenario del Pasado; en el 2º orden el Escenario Futuro Planificado; y en el 1º orden el Escenario Optimista del Futuro.

4.4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS CULTIVOS DE CACAO

El fin del plan de manejo ambiental (PMA) es formular programas, proyectos y medidas necesarias para los cultivos de cacao en el municipio de Campoalegre. De este modo, proponer alternativas para la mitigación, compensación y prevención de los impactos negativos y amenazas, al igual que mejorar o maximizar los impactos positivos y oportunidades para los cacaoteros en las diferentes zonas de la región.

A continuación, se formula un plan básico de manejo ambiental de acuerdo a la selección realizada por el método de encuesta y diagrama de influencia, para los cinco impactos positivos y negativos; al igual que, las amenazas naturales y oportunidades que obtuvieron el mayor porcentaje de frecuencia.

4.4.1. Objetivos

Los impactos positivos, negativos, amenazas y oportunidades ambientales seleccionadas para el plan de manejo básico ambiental, permiten proponer los objetivos contenidos en el Cuadro 36, que buscan maximizar los impactos positivos y oportunidades; y minimizar los impactos negativos y amenazas ambientales.

4.4.2. Hipótesis

La hipótesis es el principio del plan de manejo ambiental donde se cumplen los objetivos propuestos. Así, para cada una de las hipótesis H_r se propusieron acciones, medidas o labores, con las cuales se pueden cumplir de manera significativa, uno o varios de los objetivos O_n formulados en el Cuadro 36.

En razón a esto, se formularon nueve hipótesis, cuyos textos se mencionan en el Cuadro 37; en el cual se indican los objetivos a cumplir O_n , los I_{Pi} y O_i que se maximizarán y los I_{Ni} y A_i que se minimizarán para cada una de las hipótesis propuestas.

4.4.3. Esquema básico de programas y proyectos

A partir de las hipótesis relacionadas en el Cuadro 37 se propusieron los proyectos a partir de los cuales se ejecutará el plan de manejo ambiental. La lista de proyectos por hipótesis se relaciona en el Cuadro 38.

De acuerdo con el Cuadro 38, se propusieron 42 proyectos en total, de los cuales, cinco (del Py1 al Py5) satisfacen a la hipótesis H_1 , siete (del Py6 al Py12) a la hipótesis H_2 , cinco (del Py13 al Py17) a la hipótesis H_3 , seis (del Py18 al Py23) a la hipótesis H_4 , cinco (del Py24 al Py28) a la hipótesis H_5 , tres (del Py29 al Py31) a la hipótesis H_6 , tres (del Py32 al Py34) a la hipótesis H_7 , cuatro (del Py35 al Py38) a la hipótesis H_8 y cuatro (del Py39 al Py42) a la hipótesis H_9 .

Una vez establecido el nombre de los proyectos para cada una de las hipótesis, se procedió a agruparlos por afinidad temática en programas como se establece en el Cuadro 39. Así, los 42 proyectos fueron atribuidos en los programas a saber: Programa manejo cultural y fitosanitario del cultivo de cacao (Pg1), Programa diversificación forestal (Pg2), Programa de conservación, manejo del recurso hídrico y gestión de los residuos sólidos (Pg3), Programa de desarrollo productivo y organizacional (Pg4) y Programa para la adaptación al cambio climático, El Niño y La Niña (Pg5).

4.4.4. Perfil ambiental del Proyecto manejo eficiente y controlado de fungicidas, herbicidas y plaguicidas que tengan registro del ICA

La priorización de las actividades conjuntas para el desarrollo del proceso productivo de cacao está determinada por el manejo que se le da a las labores de manejo cultural y fitosanitario del cultivo; las cuales deben estar orientadas por un asistente técnico en articulación con las fuentes de financiamiento de la

administración y el ente gubernamental en la búsqueda de medidas para el desarrollo progresivo del cultivo de cacao, con facilidades de acceso para el pequeño y mediano productor.

Cuadro 36. Objetivos del plan de manejo ambiental del proyecto

Objetivos		I _{Pi}	I _{Ni}	A _i	O _i
O _i	Enunciado	Maximizan	Minimizan	Minimizan	Maximizan
O ₁	Maximizar la cobertura y diversidad forestal, la producción de oxígeno en Campoalegre y el aporte de nutrientes al suelo	IP ₁ , IP ₃ , IP ₄			
O ₂	Maximizar el sostenimiento económico familiar, la generación de empleo, la capacidad de organización comunitaria y la disponibilidad de mano de obra.	IP ₂ , IP ₅		A ₄	OP ₁
O ₃	Minimizar la incertidumbre sobre los precios del grano de cacao.			A ₂	
O ₄	Maximizar la disponibilidad de agua, la calidad de las aguas superficiales y la prevención de enfermedades humanas asociadas a los agrotóxicos y los residuos sólidos y líquidos.		IN ₁ , IN ₄ , IN ₅		OP ₄
O ₅	Maximizar el aprovechamiento de la existencia de instituciones del Sector Agropecuario del Estado y la existencia de programas o de instituciones de desarrollo educacional o científico para cacaoteros.				OP ₂ , OP ₃
O ₆	Maximizar el acceso a créditos para el cultivo de cacao y las ofertas de crédito privado o del Estado para cultivos de cacao.			A ₅	OP ₅
O ₇	Minimizar la contaminación atmosférica y la compactación del suelo debido a las quemadas y herbicidas.		IN ₂ , IN ₃		
O ₈	Minimizar las consecuencias desfavorables del cambio climático y de El Niño y La Niña			A ₁	
O ₉	Minimizar las afectaciones de plagas y enfermedades del cultivo de cacao.			A ₃	

Problemas a solucionar:

Con este proyecto se contribuirá a manejar de forma integral los proyectos (P₇, P₈, P₉, P₁₀, P₂₁, P₂₃, P₃₂, P₃₃, P₄₀, P₄₁, P₄₂) minimizando la contaminación atmosférica y la compactación del suelo por el uso de herbicidas y las afectaciones de plagas y enfermedades del cultivo de cacao; igualmente se potenciarán la generación de empleo, la disponibilidad de mano de obra, la calidad de las aguas superficiales, la prevención de enfermedades humanas asociadas a los agrotóxicos y los residuos sólidos y líquidos identificados para el cultivo de cacao en el municipio de Campoalegre (H); en conexión con las instituciones y el Estado en el

fortalecimiento de actividades para el control y manejo fitosanitario del cultivo en las diferentes zonas de la región.

Cuadro 37. Hipótesis del plan de manejo ambiental

Hipótesis			O _i que se cumplirán	IPI y Oi que se maximizarán	INI y Ai que se minimizarán
Código (H _r)	Forma	Enunciado			
H ₁	$P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \rightarrow Q_1$	Si se asocia al cultivo de cacao, plátano, café, banano y frutales en las diferentes zonas de la región (p1), se realiza mantenimiento de la reserva forestal, ampliación e implementación de mejoras en prácticas agroforestales (p2), conservación de la hojarasca en el suelo y utilización de los subproductos del cacao como la cacota para generar abono orgánico (p3); entonces se maximizarán la cobertura y diversidad forestal, la producción de oxígeno en Campoalegre y el aporte de nutrientes al suelo (Q ₁)	O ₁	IP ₁ IP ₃ IP ₄	
H ₂	$P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \wedge P_4 \rightarrow Q_2$	Si se vincula al núcleo familiar en las actividades de recolección y desgrane (p1), realiza contratación de mano de obra en procesos de poda de mantenimiento, abonado del cultivo, fumigación y fertilización con la vinculación de los habitantes de la vereda (p2), consolidación de ASOPECA mediante la agremiación de nuevos pequeños y medianos productores de cacao (p3), y pago justo en los jornales de las labores diarias del cultivo (p4); entonces se maximizarán el sostenimiento económico familiar, la generación de empleo, la capacidad de organización comunitaria y la mano de obra calificada (Q ₂)	O ₂	IP ₂ IP ₅ OP ₁	A ₄
H ₃	$P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \rightarrow Q_3$	Si se implementan incentivos por parte de la asociación, empresas privadas, alcaldía municipal, entes gubernamental y nacional (p1), capacitaciones dirigidas por el CPGA a través de la asistencia técnica rural para mejorar los procesos en postcosecha (p2), y nuevos mercados para la comercialización del grano (p3); entonces se minimizará la incertidumbre sobre los precios del grano de cacao (Q ₃)	O ₃		A ₂

Continuación Cuadro 37. Hipótesis del plan de manejo ambiental

Hipótesis			O _i que se cumplirán	IPI y Oi que se maximizarán	INI y Ai que se minimizarán
Código (Hr)	Forma	Enunciado			
H ₄	$P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \wedge P_4 \rightarrow Q_4$	Si se realiza construcción de reservorios aprovechando las aguas lluvias (p1), control en el uso de herbicidas cerca de las quebradas y nacimientos que pasan por el predio (p2), capacitación por intermedio del SENA a los trabajadores en la utilización adecuada de las herramientas de trabajo en los procesos de fumigación con bomba de mano y motor (p3), si se dispone de un sitio adecuado para la recolección de envases de agroquímicos y residuos plásticos (p4), capacitación a través de los programas del CPGA con ASOPECA en el manejo y uso adecuado de los agroquímicos; además de medidas de protección a los trabajadores (p4), entonces se maximizarán la disponibilidad del agua, la calidad de las aguas superficiales y la prevención de enfermedades asociadas a los agrotóxicos y los residuos sólidos y líquidos (Q ₄)	O ₄	OP ₄	IN ₁ IN ₄ IN ₅
H ₅	$P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \wedge P_4 \rightarrow Q_5$	Si el Estado (Ministerio de Agricultura, Gobernación del Huila y Municipio de Campoalegre) realiza participación mediante el acompañamiento y direccionamiento de proyectos de asistencia técnica rural a los cacaoteros (p1), capacitación de instituciones y empresas privadas como el SENA y CASA LUKER para el fomento de cacao, procesos de postcosecha y comercialización del grano (p3) y convocatoria a través de ASOPECA para la vinculación de nuevas instituciones (p4); entonces se maximizarán el aprovechamiento de la existencia de instituciones del sector agropecuario y del Estado y la existencia de programas o de instituciones de desarrollo educacional o científico para cacaoteros (Q ₅)	O ₅	OP ₂ OP ₃	

Continuación Cuadro 37. Hipótesis del plan de manejo ambiental

Hipótesis			O _i que se cumplirán	IPI y Oi que se maximizarán	INI y Ai que se minimizarán
Código (H _r)	Forma	Enunciado			
H ₆	$P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \rightarrow Q_6$	Si se capacita a los pequeños y medianos productores sobre las diferentes líneas de crédito con que cuenta el Banco agrario a través de los asesores de crédito de la entidad (p1), vinculación activa del Banco Agrario en el gremio cacaotero como encadenamiento productivo sobresaliente en la región (p2), divulgación de FINAGRO oportuna sobre los proyectos del Estado para lograr a través de ASOPECA incentivos y programas de crédito para los cacaoteros (p3); entonces se maximizarán el acceso a créditos para el cultivo de cacao y las ofertas de crédito privado o del Estado para cultivos de cacao (Q ₆)	O ₆	OP ₅	A ₅
H ₇	$P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \rightarrow Q_7$	Si se realiza control de los agroquímicos en el proceso de fumigación mediante dosis controladas de aplicación en el cultivo (p1), utilización de herbicidas para la erradicación de malezas que tienen registro del ICA (p2), contenedores para la disposición final de residuos plásticos y envases de agroquímicos para evitar la quema dentro del cacaotal (p3); entonces se minimizará la contaminación atmosférica y la compactación del suelo debido a las quemas y herbicidas (Q ₇)	O ₇		IN ₂ IN ₃
H ₈	$P_1 \wedge P_2 \rightarrow Q_8$	Si se construyen reservorios para conservar agua en la época de sequía (p1), implementación de canales de evacuación de agua en los predios de cacao con el fin de que fluya libremente, evitando encharcamientos y procesos de erosión del suelo (p2) y se capacita a los pequeños y medianos productores sobre las consecuencias desfavorables que pueden generar el cambio climático y fenómeno de El Niño oscilación del sur y viceversa (Niño y Niña); entonces se minimizará las consecuencias desfavorables del cambio climático y de El Niño y La Niña (Q ₈)	O ₈		A ₁
H ₉	$P_1 \wedge P_2 \rightarrow Q_9$	Si se realiza poda de mantenimiento mínimo cada 6 meses para contrarrestar la proliferación excesiva de plagas y enfermedades (p1) y monitoreo constante mediante la inspección ocular a los focos generadores de enfermedades (p2); entonces se minimizarán las afectaciones de plagas y enfermedades del cultivo de cacao (Q ₉)	O ₉		A ₃

Cuadro 38. Lista de proyectos por hipótesis

Hipótesis (H _i)	Proyectos			
	Código (Pys)	Nombre	Objetivos a cumplir (On)	
			Principal	Secundario
H ₁	Py ₁	Proyecto asociación de encadenamientos productivos agrícolas al cultivo de cacao.	O ₁	
	Py ₂	Proyecto resiembra de árboles de cacao.	O ₁	
	Py ₃	Proyecto siembra de especies nativas y agroforestales de la zona en la plantación.	O ₁	
	Py ₄	Proyecto producción de abono orgánico a partir de los subproductos del cacao y la hojarasca del cultivo como vía alternativa en la utilización de insumos.	O ₁	
	Py ₅	Proyecto diversificación forestal en la vereda Palmar Bajo como pulmón de Campoalegre.	O ₁	
H ₂	Py ₆	Proyecto cosecha de cacao por los miembros del núcleo familiar.	O ₂	O ₄ , O ₇ , O ₉
	Py ₇	Cronograma y planificación de actividades para los procesos del cultivo de cacao y su respectivo control		
	Py ₈	Proyecto control fitosanitario del cultivo mediante podas de mantenimiento mínimo cada 6 meses.	O ₂	
	Py ₉	Proyecto capacitación por intermedio del SENA en el manejo del cultivo de los diferentes tipos de poda.	O ₂	
	Py ₁₀	Proyecto capacitación manejo de bomba de mano y motor, uso controlado y aplicación de fertilizantes.	O ₂	
	Py ₁₁	Proyecto vinculación de nuevos pequeños y medianos productores a ASOPECA mediante la divulgación del gremio cacaotero.	O ₂	
	Py ₁₂	Proyecto remuneración concertada según la actividad a realizar (poda, fumigación, fertilización)	O ₂	
H ₃	Py ₁₃	Proyecto extensión rural emanado por el Ministerio de Agricultura en asocio con el CPGA, para direccionar a los productores de cacao sobre procesos de comercialización del grano.	O ₃	
	Py ₁₄	Proyecto capacitación sobre calidad del grano haciendo énfasis en labores de postcosecha (fermentación y secado)	O ₃	
	Py ₁₅	Proyecto incentivo económico por calidad del grano en kilo de cacao.	O ₃	
	Py ₁₆	Proyecto vinculación de los diferentes actores de la cadena en capacitaciones, suministros y herramientas de trabajo como incentivo a los productores	O ₃	
	Py ₁₇	Proyecto diseño de prototipos óptimos para las labores de fermentación y secado	O ₃	

Continuación Cuadro 38. Lista de proyectos por hipótesis

Hipótesis (H _r)	Proyectos			
	Código (Pys)	Nombre	Objetivos a cumplir (On)	
			Principal	Secundario
H ₄	Py ₁₈	Proyecto educación ambiental para los productores de la vereda Palmar Bajo y Otás sobre la cultura del ahorro y uso eficiente del agua	O ₄	O ₂ , O ₇ , O ₉
	Py ₁₉	Proyecto de construcción de reservorio para el riego del cultivo	O ₄	
	Py ₂₀	Proyecto de aislamiento de los nacimientos de agua y linderos de las quebradas	O ₄	
	Py ₂₁	Proyecto capacitación sobre el manejo de herramientas en los procesos de fumigación	O ₄	
	Py ₂₂	Proyecto gestión integrada de residuos sólidos y manejo adecuado de agroquímicos	O ₄	
	Py ₂₃	Proyecto fumigación del área determinada en el proceso, para evitar pulverización de las partículas	O ₄	
H ₅	Py ₂₄	Proyecto extensión rural para los pequeños y medianos productores de cacao	O ₅	
	Py ₂₅	Proyecto capacitación sobre procesos de comercialización, buscando mejores mercados	O ₅	
	Py ₂₆	Proyecto capacitación sobre labores de postcosecha (fermentación-secado) para generar mayores ingresos en la venta del grano	O ₅	
	Py ₂₇	Proyecto agremiación de nuevos pequeños y medianos productores de la región a través de socializaciones en las diferentes veredas.	O ₅	
	Py ₂₈	Proyecto participación de ASOPECA con direccionamiento del CPGA en busca de recursos del ente nacional y departamental para los procesos del cultivo	O ₅	
H ₆	Py ₂₉	Proyecto capacitación líneas de crédito del Banco Agrario para pequeños y medianos productores	O ₆	
	Py ₃₀	Proyecto control del presupuesto, uso adecuado de los recursos direccionados en la línea de crédito para acceder al ICR	O ₆	
	Py ₃₁	Proyecto socialización de los programas del Estado por parte del CPGA para la vinculación del gremio cacaotero.	O ₆	
H ₇	Py ₃₂	Proyecto manejo eficiente y controlado de fungicidas, herbicidas y plaguicidas que tengan registro del ICA	O ₇	O ₂ , O ₄ , O ₉
	Py ₃₃	Proyecto fumigación del área afectada para evitar la pulverización de las partículas en el aire	O ₇	
	Py ₃₄	Proyecto gestión integrada de residuos sólidos para evitar quemas en el cacaotal	O ₇	

Continuación Cuadro 38. Lista de proyectos por hipótesis

Hipótesis (H _r)	Proyectos			
	Código (Pys)	Nombre	Objetivos a cumplir (O _n)	
			Principal	Secundario
H ₈	Py ₃₅	Proyecto capacitación en conocimiento, prevención y atención de desastres naturales asociados a los fenómenos de El Niño y La Niña.	O ₈	O ₄
	Py ₃₆	Proyecto construcción de reservorios para las labores de riego en el cultivo de cacao	O ₈	
	Py ₃₇	Proyecto implementación de canales de evacuación de agua en los predios de cacao con el fin de evitar encharcamientos y procesos de erosión.	O ₈	
	Py ₃₈	Proyecto comité de prevención y atención de desastres naturales de la Quebrada El Chorro	O ₈	
H ₉	Py ₃₉	Proyecto granjas pilotos demostrativas en las veredas Palmar Bajo y Otás	O ₉	O ₂ , O ₄ , O ₇
	Py ₄₀	Proyecto poda de mantenimiento mínimo cada 6 meses, para reducir plagas y enfermedades y aumentar productividad.	O ₉	
	Py ₄₁	Proyecto proceso de injertación a los árboles viejos para generar renovación del cacaotal	O ₉	
	Py ₄₂	Proyecto acciones de la junta directiva de las veredas productoras para el trabajo conjunto de los habitantes en los procesos de control fitosanitario.	O ₉	

Localización y beneficiarios:

Pequeños y medianos productores de cacao de las veredas Palmar Bajo, Otás, Piravante Alto, Piravante Bajo, Bajo Bejucal, Río Neiva, Llano Sur, San Isidro Bajo, San Carlos, Guamal Buenos Aires, El Peñón y Vega de Oriente del municipio de Campoalegre (Huila).

Objetivos:

Este proyecto contribuye a cumplir los objetivos (O₂, O₄, O₇, O₉) que se presentan en el Cuadro 36. De manera específica se busca:

- Reducir las afectaciones de plagas y enfermedades del cultivo de cacao.
- La generación de empleo y la capacidad de organización comunitaria.

Hipótesis:

Este proyecto contribuye a cumplir las hipótesis generales (H₂, H₄, H₇, H₉) presentes en el Cuadro 37. De manera específica se busca:

Cuadro 39. Lista de programas y proyectos del plan de manejo

Programa Pg		Proyecto		
Código (Pgt)	Nombre	Código (Pys)	Nombre	Hipótesis (H _r)
Pg ₁	Programa manejo cultural y fitosanitario del cultivo de cacao	Py ₇	Cronograma y planificación de actividades para los procesos del cultivo de cacao y su respectivo control	H ₂
		Py ₈	Proyecto control fitosanitario del cultivo mediante podas de mantenimiento mínimo cada 6 meses.	H ₂
		Py ₉	Proyecto capacitación por intermedio del SENA en el manejo del cultivo de los diferentes tipos de poda.	H ₂
		Py ₁₀	Proyecto capacitación manejo de bomba de mano y motor, uso controlado y aplicación de fertilizantes.	H ₂
		Py ₂₁	Proyecto capacitación sobre el manejo de herramientas en los procesos de fumigación	H ₄
		Py ₂₃	Proyecto fumigación del área determinada en el proceso, para evitar pulverización de las partículas	H ₄
		Py ₃₂	Proyecto manejo eficiente y controlado de fungicidas, herbicidas y plaguicidas que tengan registro del ICA	H ₇
		Py ₃₃	Proyecto fumigación del área afectada para evitar la pulverización de las partículas en el aire	H ₇
		Py ₄₀	Proyecto poda de mantenimiento mínimo cada 6 meses, para reducir plagas y enfermedades y aumentar productividad.	H ₉
		Py ₄₁	Proyecto proceso de injertación a los árboles viejos para generar renovación del cacaotal	H ₉
Pg ₂	Programa diversificación forestal	Py ₁	Proyecto asociación de encadenamientos productivos agrícolas al cultivo de cacao.	H ₁
		Py ₂	Proyecto resiembra de árboles de cacao.	H ₁
		Py ₃	Proyecto siembra de especies nativas y agroforestales de la zona en la plantación.	H ₁
		Py ₅	Proyecto diversificación forestal en la vereda Palmar Bajo como pulmón de Campoalegre.	H ₁

Continuación Cuadro 39. Lista de programas y proyectos del plan de manejo

Programa Pg		Proyecto		
Código (Pgt)	Nombre	Código (Pys)	Nombre	Hipótesis (Hr)
Pg ₃	Programa de conservación, manejo del recurso hídrico y gestión de los residuos sólidos	Py ₄	Proyecto producción de abono orgánico a partir de los subproductos del cacao y la hojarasca del cultivo como vía alternativa en la utilización de insumos.	H ₁
		Py ₁₈	Proyecto educación ambiental para los productores de la vereda Palmar Bajo y Otás sobre la cultura del ahorro y uso eficiente del agua	H ₄
		Py ₁₉	Proyecto de construcción de reservorio para el riego del cultivo	H ₄
		Py ₂₀	Proyecto de aislamiento de los nacimientos de agua y linderos de las quebradas	H ₄
		Py ₂₂	Proyecto gestión integrada de residuos sólidos y manejo adecuado de agroquímicos	H ₄
Pg ₄	Programa de desarrollo productivo y organizacional	Py ₆	Proyecto cosecha de cacao por los miembros del núcleo familiar.	H ₂
		Py ₁₁	Proyecto vinculación de nuevos pequeños y medianos productores a ASOPECA mediante la divulgación del gremio cacaotero.	H ₂
		Py ₁₂	Proyecto remuneración concertada según la actividad a realizar (poda, fumigación, fertilización)	H ₂
		Py ₁₃	Proyecto extensión rural emanado por el Ministerio de Agricultura en asocio con el CPGA, para direccionar a los productores de cacao sobre procesos de comercialización del grano	H ₃
		Py ₁₄	Proyecto capacitación sobre calidad del grano haciendo énfasis en labores de postcosecha (fermentación y secado)	H ₃
		Py ₁₅	Proyecto incentivo económico por calidad del grano en kilo de cacao.	H ₃
		Py ₁₆	Proyecto vinculación de los diferentes actores de la cadena en capacitaciones, suministros y herramientas de trabajo como incentivo a los productores	H ₃
		Py ₁₇	Proyecto diseño de prototipos óptimos para las labores de fermentación y secado	H ₃
		Py ₂₄	Proyecto extensión rural para los pequeños y medianos productores de cacao	H ₅
		Py ₂₅	Proyecto capacitación sobre procesos de comercialización, buscando mejores mercados	H ₅

Continuación Cuadro 39. Lista de programas y proyectos del plan de manejo

Programa Pg		Proyecto		
Código (Pgt)	Nombre	Código (Pys)	Nombre	Hipótesis (Hr)
Pg ₄	Programa de desarrollo productivo y organizacional	Py ₂₆	Proyecto capacitación sobre labores de postcosecha (fermentación-secado) para generar mayores ingresos en la venta del grano	H ₅
		Py ₂₇	Proyecto agremiación de nuevos pequeños y medianos productores de la región a través de socializaciones en las diferentes veredas.	H ₅
		Py ₂₈	Proyecto participación de ASOPECA con direccionamiento del CPGA en busca de recursos del ente nacional y departamental para los procesos del cultivo	H ₅
		Py ₂₉	Proyecto capacitación líneas de crédito del Banco Agrario para pequeños y medianos productores	H ₆
		Py ₃₀	Proyecto control del presupuesto, uso adecuado de los recursos direccionados en la línea de crédito para acceder al ICR	H ₆
		Py ₃₁	Proyecto socialización de los programas del Estado por parte del CPGA para la vinculación del gremio cacaotero.	H ₆
		Py ₃₉	Proyecto granjas pilotos demostrativas en las veredas Palmar Bajo y Otás	H ₉
Pg ₅	Programa para la adaptación al cambio climático, El Niño y La Niña	Py ₃₅	Proyecto capacitación en conocimiento, prevención y atención de desastres naturales asociados a los fenómenos de cambio climático, El Niño y La Niña	H ₈
		Py ₃₆	Proyecto construcción de reservorios para las labores de riego en el cultivo de cacao	H ₈
		Py ₃₇	Proyecto implementación de canales de evacuación de agua en los predios de cacao con el fin de evitar encharcamientos y procesos de erosión.	H ₈
		Py ₃₈	Proyecto comité de prevención y atención de desastres naturales de la Quebrada El Chorro	H ₈

- Si se realiza poda de mantenimiento mínimo cada 6 meses para contrarrestar la proliferación excesiva de plagas y enfermedades y monitoreo constante mediante la inspección ocular a los focos generadores de enfermedades; entonces se minimizaría las afectaciones de plagas y enfermedades del cultivo de cacao.

Actividades a desarrollar:

En el Cuadro 40 se muestran las actividades a desarrollar con sus respectivos costos y cronograma.

Dentro de las actividades para desarrollar este proyecto se tiene:

- Planificación de actividades para los procesos de cacao y su respectivo control.
- Control fitosanitario del cultivo mediante podas de mantenimiento mínimo cada 6 meses, para reducir plagas y enfermedades.
- Capacitación por intermedio del SENA en el manejo del cultivo de los diferentes tipos de poda.
- Capacitación sobre manejo de bomba de mano y motor, uso controlado y aplicación de fertilizantes.
- Capacitación sobre el manejo de herramientas en los procesos de fumigación.
- Fumigación del área determinada en el proceso, para evitar pulverización de las partículas.
- Manejo eficiente y controlado de fungicidas, herbicidas y plaguicidas que tengan registro del ICA.
- Injertación a los árboles viejos para generar renovación del cacaotal.
- Acciones de la junta directiva de las veredas productoras para el trabajo conjunto de los habitantes en los procesos de control fitosanitario.

Cuadro 40. Actividades a desarrollar Proyecto manejo eficiente y controlado de fungicidas, herbicidas y plaguicidas que tengan registro del ICA

Actividades	Cronograma de ejecución en años y presupuesto en millones de pesos					Total en millones de pesos
	1	2	3	4	5	
Material audiovisual	1	1	1	1	1	5
Capacitación (Papelería, cartilla, personal idóneo)	20	10	10	5	5	50
Fumigación	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	81
TOTAL	37,2	27,2	27,2	22,2	22,2	136

4.4.5. Cronograma, costos y posibles fuentes de financiación del plan de manejo ambiental

Dentro de las posibles fuentes de financiación se tienen:

- Alcaldía de Campoalegre
- CPGA La Siberia, SENA
- Gobernación del Huila
- Ministerio de Agricultura-FINAGRO

En el Cuadro 41 se presenta el cronograma general del plan de manejo ambiental del proyecto con sus respectivos costos.

Cuadro 41. Cronograma y costos del plan de manejo ambiental

Programas	Proyectos	Cronograma de ejecución en años y presupuesto en millones de pesos					Total en millones de pesos
		1	2	3	4	5	
Programa manejo cultural y fitosanitario del cultivo de cacao	Proyecto control fitosanitario del cultivo mediante podas de mantenimiento mínimo cada 6 meses.	51	51	51	51	51	255
	Proyecto capacitación por intermedio del SENA en el manejo del cultivo de los diferentes tipos de poda.	10	5	5	5	5	30
	Proyecto capacitación manejo de bomba de mano y motor, uso controlado y aplicación de fertilizantes.	10	-	-	-	-	10
	Proyecto capacitación sobre el manejo de herramientas en los procesos de fumigación	10	-	-	-	-	10
	Proyecto manejo eficiente y controlado de fungicidas, herbicidas y plaguicidas que tengan registro del ICA	43.7	43.7	16.2	16.2	16.2	136
	Proyecto proceso de injertación a los árboles viejos para generar renovación del cacaotal	6	-	-	-	-	6
Programa diversificación forestal	Proyecto resiembra de árboles de cacao.	50	20	20	20	20	130
	Proyecto siembra de especies nativas y agroforestales de la zona en la plantación.	100	50	25	25	25	225
	Proyecto diversificación forestal en la vereda Palmar Bajo como pulmón de Campoalegre.	25	10	10	5	5	55
Programa de conservación, manejo del recurso hídrico y gestión de los residuos sólidos	Proyecto producción de abono orgánico a partir de los subproductos del cacao y la hojarasca del cultivo como vía alternativa en la utilización de insumos.	20	-	-	-	-	20
	Proyecto educación ambiental para los productores de la vereda Palmar Bajo y Otás sobre la cultura del ahorro y uso eficiente del agua	10	10	5	5	5	35

Continuación Cuadro 41. Cronograma y costos del plan de manejo ambiental

Programas	Proyectos	Cronograma de ejecución en años y presupuesto en millones de pesos					Total en millones de pesos
		1	2	3	4	5	
Programa de conservación, manejo del recurso hídrico y gestión de los residuos sólidos	Proyecto de construcción de reservorio para el riego del cultivo	200	-	-	-	-	200
	Proyecto de aislamiento de los nacimientos de agua y linderos de las quebradas	100	50	50	50	-	250
	Proyecto gestión integrada de residuos sólidos y manejo adecuado de agroquímicos	50	10	10	10	10	90
Programa de desarrollo productivo y organizacional	Proyecto vinculación de nuevos pequeños y medianos productores a ASOPECA mediante la divulgación del gremio cacaotero.	5	5	5	5	5	25
	Proyecto capacitación sobre calidad del grano haciendo énfasis en labores de postcosecha (fermentación y secado)	10	5	5	-	-	20
	Proyecto vinculación de los diferentes actores de la cadena en capacitaciones, suministros y herramientas de trabajo como incentivo a los productores	50	25	25	25	25	150
	Proyecto diseño de prototipos óptimos para las labores de fermentación y secado	489	-	-	-	-	489
	Proyecto extensión rural para los pequeños y medianos productores de cacao	36	36	36	36	36	180
	Proyecto capacitación sobre procesos de comercialización, buscando mejores mercados	10	5	5			20
	Proyecto capacitación sobre labores de postcosecha (fermentación-secado) para generar mayores ingresos en la venta del grano	10	5	5	5	5	30
	Proyecto agremiación de nuevos pequeños y medianos productores de la región a través de socializaciones en las diferentes veredas.	5	5	5	5	5	25

Continuación Cuadro 41. Cronograma y costos del plan de manejo ambiental

Programas	Proyectos	Cronograma de ejecución en años y presupuesto en millones de pesos					Total en millones de pesos
		1	2	3	4	5	
Programa de desarrollo productivo y organizacional	Proyecto participación de ASOPECA con direccionamiento del CPGA en busca de recursos del ente nacional y departamental para los procesos del cultivo	5	5	5	-	-	15
	Proyecto capacitación líneas de crédito del Banco Agrario para pequeños y medianos productores	5	5	5	5	5	25
	Proyecto socialización de los programas del Estado por parte del CPGA para la vinculación del gremio cacaotero.	5	5	5	5	5	25
	Proyecto granjas pilotos demostrativas en las veredas Palmar Bajo y Otás	100	50	25	25	15	215
Programa para la adaptación al cambio climático, El Niño y La Niña	Proyecto capacitación en conocimiento, prevención y atención de desastres naturales asociados a los fenómenos de cambio climático, El Niño y La Niña	10	10	10	10	10	50
	Proyecto implementación de canales de evacuación de agua en los predios de cacao con el fin de evitar encharcamientos y procesos de erosión.	25	-	-	-		25
	Proyecto comité de prevención y atención de desastres naturales de la Quebrada El Chorro	2	2	2	2	2	10
TOTAL		1452.7	412.7	330.2	310.2	250.2	2756

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente trabajo de grado se realizó a partir de las cacaoteras que se encontraran en producción en el municipio de Campoalegre, Huila, siendo establecida una muestra estadística de 67 cacaoteros, los cuales fueron visitados y encuestados y cuyas labranzas fueron georeferenciadas.

A partir de las encuestas aplicadas se identificaron 13 impactos positivos, de los cuales los más importantes de acuerdo a la integración de los métodos de la encuesta y diagrama de influencia – dependencia son: Aumento de la cobertura y diversidad forestal (IP₂), Sostenimiento económico familiar (IP₁), Aumento de la producción de oxígeno en Campoalegre (IP₄), Incremento del aporte de nutrientes al suelo (IP₅), Aumento de la generación de empleo (IP₃), Conservación de las cacaoteras por tradición (IP₁₀) y Conservación de fuentes hídricas (IP₇)

Igualmente, se identificaron 14 impactos negativos, siendo los de mayor importancia: Contaminación de aguas superficiales (IN₃), Contaminación atmosférica (IN₂), Incremento de la compactación del suelo (IN₄), Generación de residuos tóxicos sólidos y líquidos (IN₁₀), Aumento del riesgo de enfermedades humanas asociadas a los agrotóxicos (IN₁), Aumento de la erosión (IN₅) y Contaminación de suelos (IN₆).

Adicionalmente se identificaron 14 amenazas siendo las más importantes: Cambio climático y fenómeno de El Niño oscilación del Sur (Niño y Niña) (RA₃), Incertidumbre sobre los precios del grano de cacao (RA₂), Zona apta para plagas y enfermedades del cultivo de cacao (RA₁), Escasez de mano de obra no calificada (RA₉), Difícil acceso a créditos para el cultivo de cacao (RA₈), Delincuencia común (RA₆) e Insumos caros (RA₁₀).

Se logró identificar 12 oportunidades, siendo las de mayor importancia: Capacidad de organización comunitaria (RO₁), Existencia de instituciones del sector agropecuario del Estado (RO₂), Existencia de programas o de instituciones de desarrollo educacional o científico para cacaoteros (RO₃), Disponibilidad natural de agua (RO₅), Ofertas de crédito privado o del Estado para cultivos de cacao (RO₆), Residuos biodegradables como abono orgánico (Originados fuera de la cacaotera) (RO₄) y Demanda local, nacional o internacional de cacao (RO₁₂).

A partir de la encuesta aplicada a cada uno de los 67 cacaoteros, se identificaron los recursos hídricos asociados a dicho cultivo, los cuales hacen referencia a nacederos, ríos, quebradas, acequias, reservorios o jagüeyes construidos y lagos o lagunas naturales. De esta forma, se tiene que en los predios visitados existen en total 44 nacederos dentro del 37.3% de las cacaoteras, de los cuales el 72,7% no tiene ningún uso.

Se pudo establecer, que el 26.9% de las cacaoteras cuentan con presencia de fuentes hídricas siendo las quebradas de mayor frecuencia La Güabina, El Lindero y Otás, y el Río Frío, los cuales son utilizados con fines de riego, al igual que las quebradas La Caraguaja y San Isidro y el Río Neiva, principalmente, que son utilizados por aquellos productores que no cuentan con fuentes hídricas en sus predios para satisfacer las necesidades de sus cultivos de cacao. En cuanto a los reservorios o jagüeyes, dichas estructuras no existen en los predios visitados y tampoco hay presencia de lagos dentro de las cacaoteras.

Adicional a lo anterior, mediante la encuesta se estableció que todos los productores con nacaderos dentro de sus cacaoteras aplican medidas de conservación, y que el 61.1% lo hace con las quebradas, ríos y acequias que se localizan dentro de sus labranzas. Dichas medidas están encaminadas principalmente a la conservación y reforestación de especies vegetales en los alrededores de dichos cauces y resaltan el interés de los agricultores por preservar el recurso hídrico.

A partir de la información recopilada, se realizó el análisis retrospectivo y prospectivo de los cultivos de cacao. De esta manera, se consideró el escenario del pasado, *La cacaotera tradicional como pulmón de Campoalegre*, correspondiente a la década de 1995 a 2004; el escenario contemporáneo, *Las cacaoteras transformadas*, del año 2004 a 2015; y los escenarios del futuro, a saber: *Cacaoteras futuras según tendencia actual*, *Escenario pesimista del futuro*, *Escenario del futuro optimista* y *Escenario futuro planificado*, los cuales corresponden a los años 2015 a 2025. El análisis de dichos escenarios permitió estimar la evolución en el tiempo de las afectaciones negativas y positivas de los impactos, amenazas y oportunidades identificadas sobre el cultivo de cacao.

Un logro adicional es la identificación del conocimiento que tienen los cacaoteros de las diferentes zonas de la región sobre el Fenómeno de El Niño y La Niña; y los principales problemas y posibles soluciones frente a la periodicidad con que se presenten. De esta manera, se puede evidenciar que la mayoría de los pequeños y medianos productores de cacao no manejan el concepto de estos fenómenos ni sus causas, siendo general el desconocimiento sobre ellos. Sin embargo, las posibles soluciones a futuro propuestas por los agricultores para contrarrestar los problemas de los fenómenos van encaminadas de forma correcta a disminuir las afectaciones que repercuten de manera significativa sobre los cultivos de cacao.

De esta manera y recopilando toda la información analizada anteriormente, se realizó el plan de manejo ambiental, en el cual se formularon 42 proyectos, siendo estos agrupados en 5 programas, a saber: Programa manejo cultural y fitosanitario del cultivo de cacao (Pg₁), Programa diversificación forestal (Pg₂), Programa de conservación, manejo del recurso hídrico y gestión de los residuos sólidos (Pg₃), Programa de desarrollo productivo y organizacional (Pg₄) y Programa para la adaptación al cambio climático, El Niño y La Niña (Pg₅); los cuales fueron

diseñados para ejecutarse en los cinco años siguientes, y cuyo presupuesto general fue de 2.756 millones de pesos. Con la ejecución de este plan se logrará minimizar los problemas ecológicos, económicos y ambientales que afectan desfavorablemente el cultivo de cacao y su entorno; entre los que se destacan la contaminación atmosférica y la compactación del suelo por el uso de herbicidas y las afectaciones de plagas y enfermedades del cultivo de cacao; maximizando la generación de empleo, el sostenimiento económico familiar, la disponibilidad de mano de obra, la calidad de las aguas superficiales, la prevención de enfermedades humanas asociadas a los agrotóxicos y los residuos sólidos y líquidos identificados para el cultivo de cacao.

Durante la ejecución del proyecto se pudo percibir que los pequeños y medianos productores no realizan un proceso óptimo de postcosecha al no contar con infraestructura y capacitaciones pertinentes en los procesos de fermentación y secado que son de vital importancia para la determinación de la calidad del grano. De igual forma, la falta de asociatividad de los diferentes actores de la cadena, empezando por los productores; genera individualidad y desconocimiento de las actividades de la agremiación, que es un factor determinante en la búsqueda de alternativas para la sostenibilidad. También se identificó que los cacaoteros tienen la capacidad de opinar e identificar los aspectos positivos y negativos que presentan en sus predios, además de reconocer que el recurso hídrico es de vital importancia para las labores realizadas en el mismo. Por lo anterior, una de las finalidades de este trabajo es llenar ese vacío y desconocimiento que tienen frente a los Fenómenos de El Niño y La Niña, implementación de medidas correctivas para la minimización de los impactos negativos y amenazas que presentan en las diferentes zonas de la región, participación y agremiación de nuevos cacaoteros y gestión de recursos para poder lograr ejecutar los proyectos aquí implementados con el fin de mejorar la calidad de vida, generar productividad, comercialización del grano y equilibrio entre el aprovechamiento económico y restablecimiento de los recursos naturales.

Para concluir, se busca contribuir al proyecto Conservación de nacimientos y otras fuentes de agua asociados al cultivo de cacao liderado desde la Universidad Surcolombiana por el Grupo de Investigación Ecosistemas Surcolombianos, ECOSURC, en convenio con la Gobernación del Huila, y dar ejemplo y ser un punto de referencia para otros municipios que quieran realizar un manejo básico ambiental de los cultivos de cacao. Igualmente satisfacer las necesidades de los agricultores, de la Corporación Centro Provincial de Gestión Agroempresarial del Centro Oriente del Huila Ecosistema La Siberia y sus técnicos que asesoran de forma directa el manejo adecuado del cultivo, la Alcaldía de Campoalegre que busca generar proyectos sostenibles, la Corporación Autónoma Regional que hace seguimientos directos a las fuentes hídricas y a los nacedores de agua y a FEDECACAO ofreciéndole un diagnóstico actualizado de esta zona productora de cacao y de esta forma se realizar aportes directos a la comunidad beneficiando directamente el medio ambiente.

De esta manera, el proceso de investigación realizado de la mano de los cacaoteros del municipio de Campoalegre mediante el método de la encuesta, se convierte en una guía clave para la toma de decisiones en cada una de las fases de producción del cultivo como alternativas para mejorar los procesos encaminados a incrementar la productividad del grano y mejorar de esta manera la calidad de vida de los agricultores y sus familias, siendo así un aporte técnico y social.

Mediante el presente trabajo se recopiló y plasmó la visión de los agricultores frente a los impactos positivos, negativos, amenazas y oportunidades de sus cultivos de cacao y las soluciones y medidas que ellos proponen para maximizar los beneficios y minimizar las consecuencias desfavorables. A partir de lo anterior se realizó el diagnóstico y se construyó el plan de manejo ambiental, mejorando algunas de las medidas ya propuestas, siendo este el único diagnóstico y plan de manejo ambiental para los cultivos de cacao del municipio de Campoalegre, Huila.

LITERATURA CITADA

ALDANA ROSILLO, Edgar. En 2012 producción de cacao aumentó 12% y precio cayó 27%. En: Colombia cacaotera: Revista de la Federación Nacional de Cacaoteros. Año 6, No. 15 (Ene-Mar, 2013); 6 p. ISSN 2011-8546

ALARCÓN RESTREPO, John Jairo; AREVALO PEÑARANDA, Emilio; DÍAZ JIMÉNEZ, Ana Luisa; GALINDO ÁLVAREZ, Jose Roberto; ROSERO, Alfonso Alberto. Manejo fitosanitario del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.): Medidas para la temporada invernal. Bogotá : ICA, 2012. 43 p.

ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAMPOALEGRE, PLANEACIÓN MUNICIPAL DE CAMPOALEGRE. Plan básico de ordenamiento territorial, Municipio de Campoalegre – Huila: Diagnóstico. Campoalegre, 1999.

ARANZAZU HERNÁNDEZ, Fabio; MARTINEZ GUERRERO, Nubia; VALENCIA CALDERÓN, Gildardo; CORONADO, Roberto; RINCÓN GUARÍN, Diego. Manejo del recurso genético para incrementar la producción y productividad del sistema de cacao en Colombia. Unión temporal cacao de Colombia uno, 2009. 128 p.

ARBOLEDA, Jorge Alonso. Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Medellín. 2008.

BARBA HO, Luz Edith. Conceptos básicos de la contaminación del agua y parámetros de medición. Santiago de Cali : Universidad del Valle, 2002. 51 p.

BARRAGÁN MONCAYO, Diana Olivia. Aporte y descomposición de biomasa aérea en asociaciones agroforestales y su influencia en los cultivos de cacao y café. Quevedo, 2008, 116 h. Trabajo de grado (Ingeniero Forestal). Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Ambientales. Escuela de Ingeniería Forestal.

BUSTAMANTE U., Miguel, CAMPOS T., Roberto. Contaminación por plaguicidas en la región del maule, Chile. En: Panorama Socioeconómico [en línea]. (2004) <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39902804>> [Citado el 12 de marzo de 2014]

CANTER, Larry W. Manual de evaluación de impacto ambiental : Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. Madrid : Antonio García Brage, 1998. 841 p.

CARDONA ARBOLEDA, Omar Darío. Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos. Barcelona : Universitat Politècnica de Catalunya, 2001. 335 p.

CASTELLANOS, Oscar Fernando; FÚQUENE M., Aida Mayerly; FONSECA R., Sandra Lorena; RAMÍREZ M., Diana Cristina; GIRALDO T., Edna Patricia; VALENCIA, María Fernanda. Estudio de la cadena productiva del cacao en Montes de María. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Unión Europea, Universidad Nacional, 2011. 79 p.

CÁZARES, Enrique; GARZA-CUEVAS, Raúl A. Impacto y riesgo ambiental. En: ENKERLIN HOEFLICH, Ernesto C et al. Ciencia ambiental y desarrollo sostenible. México, D.F. 1997

CHARDON, Anne-Catherine; GONZÁLES, Juan Leonardo. Amenaza, vulnerabilidad, riesgo, desastre, mitigación, prevención.... : Primer acercamiento a conceptos, características y metodologías de análisis y evaluación. Manizales : Banco Interamericano de Desarrollo, 2002. 38 pág.

COLOMBIA. Ministerio de Agricultura, Ministerio de Salud. 1984. Decreto N° 1594.

COLOMBIA. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2014. Decreto N° 2041.

CORREA PARRA, Nilsson Farouk; SARQUEZ VARGAS, Maria Alejandra. Aspectos económicos y de competitividad del cultivo del cacao en Santander. Bucaramanga, 2008, 109 h. Trabajo de grado (Economista). Universidad Industrial De Santander. Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Economía.

COTE, Marjolaine. MARTIN, Piedad. IWANCIW, Javier. CARDONA, Adrian. Proyecto Integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación de país en las Naciones unidas. Bogotá. 2010.

DANE. Resultados encuesta nacional agropecuaria ENA. DANE, 2011.181 p.

DO PRADO WILDNER, Leandro; DA VEIGA, Milton. Erosión y pérdida de fertilidad del suelo: Relación entre erosión y pérdida de fertilidad del suelo. En: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Erosión de suelos en América Latina. Santiago: FAO, 1994.

ESPINAL G., Carlos Federico; MARTÍNEZ COVALEDA, Héctor J. La cadena del cacao en Colombia: una mirada global de su estructura y dinámica 1991 – 2005. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Observatorio Agro cadenas Colombia, 2005. 49 p.

ESPINOZA, Guillermo. Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental. Santiago : Banco Interamericano de Desarrollo, 2002. 246 pág.

FEDECACAO, Caracterización fisicoquímica y beneficio del grano de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Colombia. Bogotá: FEDECACAO, 2005. 32 p.

FEDECACAO, Validación y transferencia del paquete tecnológico del cultivo de cacao para el departamento de Casanare. Bogotá: FEDECACAO, 2006. 28 p.

FEDECACAO, Manual de buenas prácticas agrícolas BPA en el cultivo de cacao. Bogotá: FEDECACAO, 2008. 36 p.

FINAGRO. [en línea]. <https://www.finagro.com.co/productos-y-servicios/incentivos>. [Citado el 15 de agosto de 2014].

FUNDACIÓN CODESARROLLO. Alianza productiva de cacao: Ubicación: Municipios de Belalcazar y San José en el Departamento de Caldas. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2007. 211 p.

GARCÍA LOZANO, Jairo; ROMERO CARRASCAL, Mandius; ORTIZ, Lila Astrid. Evaluación edafoclimática de las tierras del trópico bajo colombiano para el cultivo de cacao. Mosquera: Corpoica, 2005. 75 p.

GOBERNACIÓN DEL TOLIMA, GOBERNACIÓN DEL HUILA. Acuerdo regional de competitividad de la cadena cacao – chocolate y su agroindustria en los departamentos del Tolima y Huila. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2004. 119 p.

GRUPO AGROINDUSTRIA USCO. Evaluación de la cinética de secado del cacao (*theobroma cacao* l.) para temperaturas de 50, 60 y 70 °c y su incidencia en el producto final. 2012.

INIFAP. Programa estratégico para el desarrollo rural sustentable de la región sur – sureste de México: Trópico húmedo 2011. SAGARPA, 2011.

JAIMES SUÁREZ, Yeirme; ARANZAZU HERNÁNDEZ, Fabio. Manejo de las enfermedades del cacao (*Theobroma Cacao* L.) en Colombia, con énfasis en monilia (*Moniliophthora roren*). Colombia: Corpoica, 2010. 90 p.

LÓPEZ, Roberto. Degradación del suelo: causas, procesos, evaluación e investigación. Mérida : Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial, Universidad de Los Andes, 2002. 273 p. Serie: Suelos y Clima. ISBN 980-6483-10-3

MARTÍNEZ BENCARDINO, Ciro. Estadística y muestreo. Bogotá : ECOE Ediciones, 2005. ISBN 978-958-648-511-1.

MARTINEZ RUIZ, Enrique. Manual de quemas controladas : Manejo del fuego en la prevención de incendios forestales. Madrid : Ediciones Mundi-Prensa, 2001. 177 p. ISBN: 84-7114-942-7.

MASKREY, Andrew. Los desastres no son naturales. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. 1993. 140 pág.

MINA ROSERO, Lucía. Una aproximación a la vulnerabilidad. Bogotá : Departamento Nacional de Planeación. 2007. 57 p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Plan nacional de desarrollo cacaotero 2012 – 2021. Colombia, 2012. 30 p.

MINISTERIO AGROPECUARIO FORESTAL DE NICARAGUA, PROYECTO FORESTAL DE NICARAGUA, BANCO MUNDIAL, MINISTERIO DEL AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Potencial de plantaciones forestales y fijación de carbono en Nicaragua. Managua, 2005. 178p.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Lineamientos de política ambiental para el uso y manejo de plaguicidas. Bogotá, 1998.

MOJICA PIMIENTO, Amilcar; PAREDES VEGA, Joaquín. Características del cultivo de cacao en Santander. Bucaramanga: Banco de la República, 2006. 38 p.

OLAYA AMAYA, Alfredo. Impactos y amenazas ambientales de los distritos de riego y drenaje en Colombia. En : SEMINARIO INTERNACIONAL USO RACIONAL DEL AGUA “USRA” (3° : 2012 : San Agustín, Huila). Memorias del III Seminario Internacional Uso Racional del Agua. 2012. 23 p.

OLAYA AMAYA, Alfredo; HENAO, José Duván; TOVAR, Luis Ferney. Investigación exploratoria sobre conservación de nacimientos de agua asociados al cultivo de cacao en el norte del departamento del Huila. Neiva: Grupo de Investigación Ecosistemas Surcolombianos (ECOSURC), Universidad Surcolombiana, 2011. 32 p. [Convenio 050 de 2011 Gobernación del Huila-USCO]

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático. 1992.

ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS. Desastres, Planificación y Desarrollo: Manejo de Amenazas Naturales para Reducir los Daños. Washington : OEA, 1991.

PINZÓN USECHE, José Omar; ROJAS ARDILA, Jacob. Guía técnica para el cultivo de Cacao. Bogotá: FEDECACAO, 2007. 189 p.

PINZÓN USECHE, José Omar; ROJAS ARDILA, Jacob. Guía técnica para el cultivo de Cacao. Bogotá: FEDECACAO, 2009. 189 p.

RAMÍREZ GAVIDIA, Tibisay. Efectos de agroquímicos en las propiedades físico - químicas y biológicas en suelos del Táchira – Venezuela. Bucaramanga, 2009. 106 h. Monografía de grado (Especialista en Química Ambiental). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias. Escuela de Química.

ROJAS, Fernando; SANCHEZ, Edwin Javier. Guía ambiental para el cultivo de cacao. Bogotá: Ministerio Agricultura y Desarrollo Rural, 2013. 127 p.

ROJAS ARDILA, Jacob. Virtudes del consumo de chocolate negro. En: Colombia cacaotera: Revista de la Federación Nacional de Cacaoteros. Año 6, No. 15 (Ene-Mar, 2013); 24 p. ISSN 2011-8546

SALAS ORTIZ, Camilo Francisco. Construcción del conocimiento del contexto local. Campoalegre, 2006. 350 pág.

SÁNCHEZ, A.P.; CASTELLANOS, O.F; DOMÍNGUEZ, K.P. Mejoramiento de la poscosecha del cacao a partir del roadmapping. Revista Ingeniería e Investigación. Volumen 28 No.3, Diciembre de 2008. 150-158p.

SÁNCHEZ FONSECA, Carlos; LAMA, Daniel; SUATUNCE CUNUHAY, Pedro. Hojas caídas y aporte de nutrientes de diez especies forestales tropicales. En: Ciencia y Tecnología. 2008; 73-78 p.

SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DE COLOMBIA [en línea]. <<https://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=435&conID=865>>. [Citado el 25 de enero de 2014]).

SUAZA HURTADO, Luis Alberto. Asistencia técnica rural a los productores de cacao (*Theobroma L*) en el municipio de Campoalegre (Huila): Análisis de los aspectos económicos, sociales y técnicos. Caso CPGA “Ecosistema La Siberia” periodo 2005 – 2009. Bogotá, 2012, 135 h. Trabajo de grado (Magíster en Desarrollo Rural). Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales.

ANEXOS

ANEXO A. CUESTIONARIO DE ENTREVISTA APLICADA A LOS CACAOTEROS DEL MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA AGRÍCOLA

DIAGNÓSTICO Y MANEJO AMBIENTAL DEL CULTIVO DE CACAO, CON ENFASIS EN SUS RECURSOS HIDRICOS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE (HUILA)

CUESTIONARIO DE ENTREVISTA PARA CACAOTEROS DEL MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE, DEPARTAMENTO DEL HUILA

NOMBRE: _____
PROFESIÓN U OCUPACIÓN: _____
NOMBRE DE LA FINCA O PREDIO: _____ VEREDA: _____
ELEVACIÓN MEDIA (m.s.n.m.): _____ COORDENADAS (Con GPS): _____
ÁREA (Ha.) DE LA FINCA: _____ ÁREA (Ha.) DEL CULTIVO DE CACAO: _____
DÍA: _____ MES: _____ AÑO: _____

CUESTIONARIO

1. ¿Cuáles son los principales beneficios o impactos positivos económicos, sociales, ecológicos o ambientales generados por la cacaotera en su predio o finca? Mencione únicamente los tres beneficios principales.

Beneficios o impactos positivos	
a	
b	
c	

2. ¿Cuáles son los principales perjuicios, consecuencias desfavorables o impactos negativos económicos, sociales, ecológicos o ambientales generados por la cacaotera en su predio o finca? Mencione únicamente los tres impactos negativos principales.

Perjuicios o impactos negativos	
a	
b	
c	

3. ¿Cuáles son los factores o condiciones externas a la finca y a la cacaotera que pueden disminuir la producción, la generación de ingresos y otros beneficios de su cultivo de cacao? Tales factores o condiciones externas se denominan amenazas

ambientales y pueden ser naturales, económicos, sociales o ambientales. Mencione únicamente las tres amenazas principales.

Amenazas	
a	
b	
c	

4. ¿Cuáles son los factores o condiciones externas a la finca y a la cacaotera que pueden favorecer o mejorar la producción, los ingresos económicos o los demás beneficios de su cultivo de cacao? Tales factores o condiciones externas se denominan oportunidades ambientales y pueden ser naturales, económicos, sociales o ambientales. Mencione únicamente las tres oportunidades principales.

Oportunidades	
a	
b	
c	

5. ¿Usted cómo se ha dado cuenta de la existencia u ocurrencia de los beneficios, impactos negativos, amenazas y oportunidades que mencionó en las cuatro respuestas anteriores?

Razones por las cuales se dio cuenta		
Impactos positivos	a	
	b	
	c	
Impactos negativos	a	
	b	
	c	
Amenazas	a	
	b	
	c	
Oportunidades	a	
	b	
	c	

6. ¿De acuerdo con su experiencia y lo que usted tiene proyectado hacia el futuro, cuáles serían las actividades, acciones o proyectos que deberían desarrollarse para mantener y, en lo posible, mejorar los tres beneficios o impactos positivos que usted

mencionó en la pregunta 1? Solo mencione las dos acciones principales para cada uno de los beneficios o impactos positivos.

Beneficios o impactos positivos	Actividades, acciones o proyectos	
a	a	
	b	
b	a	
	b	
c	a	
	b	

7. ¿De acuerdo con su experiencia y lo que usted tiene proyectado hacia el futuro, cuáles serían las actividades, acciones o proyectos que deberían desarrollarse para mitigar y, en lo posible, prevenir los tres perjuicios o impactos negativos que usted mencionó en la pregunta 2? Solo mencione las dos acciones principales para cada uno de los perjuicios o impactos negativos.

Perjuicios o impactos negativos	Actividades, acciones o proyectos	
a	a	
	b	
b	a	
	b	
c	a	
	b	

8. ¿De acuerdo a su experiencia y lo que usted tiene proyectado hacia el futuro, cuáles serían las actividades, acciones o proyectos que deberían desarrollarse para afrontar los tres factores externos desfavorables o amenazas que usted mencionó en la pregunta 3? Solo mencione las dos acciones principales para cada uno de los factores externos desfavorables o amenazas.

Factores externos desfavorables o amenazas	Actividades, acciones o proyectos	
a	a	
	b	
b	a	
	b	
c	a	
	b	

9. ¿De acuerdo a su experiencia y lo que usted tiene proyectado hacia el futuro, cuáles serían las actividades, acciones o proyectos que deberían desarrollarse para aprovechar los tres factores externos favorables u oportunidades que usted mencionó en la pregunta 4? Solo mencione las dos acciones principales para cada uno de los factores externos favorables u oportunidades.

Factores externos favorables u oportunidades	Actividades, acciones o proyectos	
a	a	
	b	
b	a	
	b	
c	a	
	b	

10. ¿Cuántos nacederos o nacimientos de agua existen en su finca y en su cacaotera?

Número de nacederos o nacimientos	
Cacaotera	
Otras áreas de la finca	
Total	

11. ¿Cuál es el uso, dentro y fuera de su finca, del agua producida en cada uno de los nacederos de su finca y de su cacaotera?

Usos del agua		
Nacederos de cacaofera	Uso en las cacaofera	
	Uso en otras áreas de la finca	
	Uso fuera de la finca	
Nacederos de otras áreas de la finca	Uso en las cacaofera	
	Uso en otras áreas de la finca	
	Uso fuera de la finca	

12. ¿En la cacaofera usa otras fuentes de agua? ¿Cuáles, para qué y dónde se localizan?

Fuentes de agua	Nombre específico de la fuente de agua y uso en la cacaofera
Nacederos de otras fincas	
Lagos o lagunas	
Ríos o quebradas	
Aljibes	
Otros	

13. ¿Por su finca y cacaofera pasan ríos y quebradas? En caso afirmativo diga el nombre de cada una de las fuentes.

Nombres de ríos y quebradas		
Por la cacaofera	Ríos	
	Quebradas	
Por las demás áreas de la finca	Ríos	
	Quebradas	

14. ¿En su finca y cacaotera existen reservorios o jagüeyes construidos y lagos o lagunas naturales y cuáles son sus usos dentro y fuera de la finca?

Jagüeyes y lagos	Número	Usos		
		En la cacaotera	En otras áreas de la finca	En otras fincas
En la cacaotera				
En otras áreas de la finca				

15. ¿En su finca y cacaotera usted ha realizado actividades u obras con el propósito de proteger los nacimientos u otras fuentes de agua?

Obras o actividades		
En la cacaotera	Nacideros	
	Lagos o lagunas	
	Ríos y quebradas	
	Aljibes	
	Otros	
En otras áreas de la finca	Nacideros	
	Lagos o lagunas	
	Ríos y quebradas	
	Aljibes	
	Otros	

16. ¿Usted tiene algún conocimiento sobre qué es el fenómeno de El Niño y el fenómeno de La Niña? Si su respuesta es afirmativa explique cada uno de estos fenómenos.

Fenómenos	Idea del fenómeno
El Niño	
La Niña	

Si su respuesta es negativa o tiene un conocimiento muy limitado, el encuestador le explicará al encuestado en qué consiste cada uno de estos fenómenos.

17. ¿Cuáles son los principales problemas económicos, ecológicos y sociales de su cacaotera durante los periodos de El Niño y La Niña?

Fenómeno	Problemas económicos, ecológicos y sociales
El Niño	
La Niña	

18. ¿Cuáles actividades u obras ha realizado con éxito para solucionar los principales problemas que El Niño y La Niña ha ocasionado en su cacaotera?

Fenómeno	Principales problemas	Soluciones
El Niño		
La Niña		

19. ¿Cuáles soluciones usted considera que debe realizar en el futuro para contrarrestar con más éxito los problemas de El Niño y La Niña?

Fenómeno	Soluciones futuras
El Niño	
La Niña	

ANEXO B. LISTADO DE CACAOTEROS ENCUESTADOS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE, HUILA

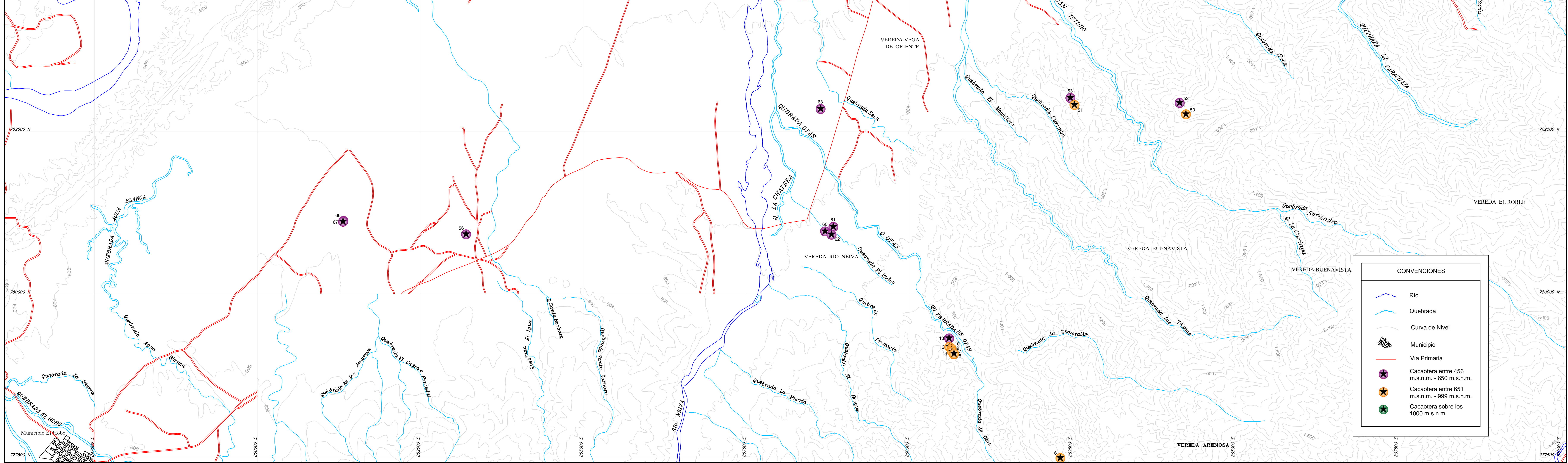
No.	NOMBRE	VEREDA	NOMBRE DE LA FINCA	ELEVACIÓN (m.s.n.m.)	COORDENADAS ²		ÁREA (Ha)
					Este	Norte	
1	Inocencio Polania	Guamal - Buenos Aires	La Bonanza	1275	869682.2	786659.3	1.0
2	Jose Nelson Monje	Guamal - Buenos Aires	Los Rosales	1128	869693.3	788295.9	0.8
3	Jhon Fredy Mendez Monje	Guamal - Buenos Aires	La Bonanza	1120	869701.1	786674.0	1.0
4	Eliseo Monje	Guamal - Buenos Aires	La Faldiguera	1101	869671.7	786661.4	1.2
5	Luz Marina Villa Zambrano	Guamal - Buenos Aires	Guamal	1086	869705.4	786687.5	1.4
6	Juanito Murcia	Otás	La Palma	767	862319.8	777481.9	0.6
7	Jesús Andrade	Otás	La Perla	723	860688.3	779082.9	2.1
8	Enrique Duque	Otás	Lucitania	722	860684.9	779074.3	2.0
9	Leocadio Caviedes	Otás	Cerrito	715	860651.9	779136.4	0.8
10	Jairo Ortiz	Otás	La Ponderosa	710	860651.0	779162.2	1.5
11	Alirio León Avella	Otás	Granja Ana María	708	860657.1	779114.0	2.0
12	Raúl Saenz Chala	Otás	La Villa	659	860614.9	779187.7	2.7
13	Jacinto Gutiérrez Caviedez	Otás	Villa Trinidad	647	860612.5	779318.9	1.0
14	Pablo Emilio Díaz	Palmar Bajo	La Palma	716	866119.6	788355.5	1.8
15	Ramiro Gutiérrez	Palmar Bajo	El Nogal	695	866021.9	788304.6	2.4
16	Luz Estela Polania De Velazques	Palmar Bajo	San Pedro	693	866040.2	788342.3	3.1
17	Pedro Esparza	Palmar Bajo	La Huerta	691	866043.3	788351.6	2.0
18	Orlando Fierro Barreiro	Palmar Bajo	La Pintada	690	866091.5	788328.8	0.8
19	Hernando Vargas Caliman	Palmar Bajo	La Rosca	688	866122.7	788319.2	0.4
20	Onofre Amézquita	Palmar Bajo	La Polonia	684	866114.9	788297.7	0.8
21	Raúl Ortiz	Palmar Bajo	Siempre Diva	681	866044.7	786568.7	0.2
22	Bertilda Cortes	Palmar Bajo	El Jardín	681	866082.2	788340.2	1.2
23	Matilde Osorio	Palmar Bajo	San Antonio	679	866021.6	788326.4	1.0
24	Héctor Polania	Palmar Bajo	Dagama	675	866015.0	786573.6	0.6
25	Rufino Manrique	Palmar Bajo	Santana	675	866001.8	788320.9	2.2
26	Jorge González Coronado	Palmar Bajo	Los Caracolés	674	866009.6	788305.5	3.3

² Sistema de proyección de coordenadas Magna SIRGAS Origen Central

No.	NOMBRE	VEREDA	NOMBRE DE LA FINCA	ELEVACIÓN (m.s.n.m.)	COORDENADAS ²		ÁREA (Ha)
					Este	Norte	
27	Rafael Soriano	Palmar Bajo	Montecristo	673	864398.3	788269.0	1.0
28	Matilde Velázquez	Palmar Bajo	El Vergel	672	865984.2	788331.0	1.0
29	Mary Luz Ibarra	Palmar Bajo	El Vergel	668	865987.0	788336.9	1.4
30	Esperanza Peñalosa	Palmar Bajo	La Ceiba	668	866028.4	788315.6	1.5
31	Luz Mery Cardenas	Palmar Bajo	Huerta Caracolí	666	865998.4	786623.4	1.1
32	Ramiro Fierro Barreiro	Palmar Bajo	Gualanday	661	866025.6	788267.7	2.2
33	Jaime Cortes	Palmar Bajo	Betir	656	865987.6	788335.6	2.0
34	Orlando Escobar	Palmar Bajo	Mandarino	655	864413.4	788281.6	1.2
35	Miller Escobar Martínez	Palmar Bajo	Montecristo 2	654	864414.0	788281.9	2.5
36	Yasmin Díaz Jojoa	Palmar Bajo	El Divino Niño	644	864393.5	786582.9	1.2
37	Secundina Caviedez	Palmar Bajo	La Labranza	633	864311.6	786558.1	1.3
38	Elver Cuellar Medina	Palmar Bajo	Guadual	632	866054.3	788256.6	1.8
39	Andres Horta Ramirez	Palmar Bajo	Circacia	626	864318.2	786662.8	1.9
40	Diógenes Vega	Palmar Bajo	El Vilibiil	622	864369.5	788266.2	1.1
41	Purificación Ledesma Quintero	Palmar Bajo	La Fortaleza	613	864330.9	788271.5	2.9
42	Miller Ceballos Vargas	Palmar Bajo	El Caimo	606	864282.1	786694.5	0.9
43	Gilma Rocha	Palmar Bajo	Santa Rosa	603	864364.2	788239.2	2.2
44	Javier Gutiérrez Triana	Palmar Bajo	Montegrande	534	864164.2	786490.0	1.3
45	Teódulo Rojas Suarez	Bajo Bejucal	Rayanal	796	869742.7	792119.3	2.5
46	Argenys Rojas	Bajo Bejucal	Chontadurito	778	869723.0	792192.4	1.4
47	Martiniano Rojas Zamora	Bajo Bejucal	El Santo	771	868123.7	792118.3	1.9
48	Evelina Cuellar De Carvajal	Bajo Bejucal	El Jobo	728	868095.7	792145.4	1.8
49	Ignacio Vanegas	Vega de Oriente	Villa Matilde	570	862413.0	784735.3	1.8
50	Aldemar García	San Isidro Bajo	El Majao	735	864246.5	782760.4	0.4
51	Ana Trujillo Morales	San Isidro Bajo	Mirador	658	862536.4	782903.1	0.8
52	Gladys Villaneda	San Isidro Bajo	San Isidro	641	864149.6	782934.7	0.8
53	Abelardo Morales	San Isidro Bajo	Porvenir	602	862474.4	783010.4	1.8
54	Angelmiro Méndez Cordero	San Isidro Bajo	La Esmeralda	567	862549.0	788506.1	2.1

No.	NOMBRE	VEREDA	NOMBRE DE LA FINCA	ELEVACIÓN (m.s.n.m.)	COORDENADAS ²		ÁREA (Ha)
					Este	Norte	
55	German Escobar	El Peñón	La Mogota	857	869716.6	791993.0	2.3
56	Arturo Álvarez Cuellar	Llano Sur	Chuzco N°. 1	579	853203.5	780916.3	2.6
57	Luis Octavio Morales	Llano Sur - La Vuelta	La Granja San Jose	523	858744.8	788354.2	2.1
58	Decundino Rivera Perdomo	Llano Sur - La Vuelta	El Deseo	515	855029.4	786628.9	1.8
59	Juan De Dios Durán	Llano Sur - La Vuelta	La Tebaira	507	858717.3	786507.7	2.3
60	Eliecer Salazar	Río Neiva	La Isla	595	858711.7	780962.1	1.3
61	Alicia Cleves Huergos	Río Neiva	La Cabaña	594	858836.9	781031.4	1.6
62	Luis Helí Trujillo	Río Neiva	El Triunfo	570	858809.3	780913.4	1.6
63	Graciela Rodríguez Salazar	Río Neiva	Casa Azul	561	858642.5	782841.5	2.5
64	Olga Lucia Gutiérrez Garzón	Piravante Alto	La Orquídea	795	868049.6	790200.7	3.3
65	Angel De Jesús Pereira	Piravante Bajo	El Porvenir	595	866161.9	792121.5	1.6
66	María Gegny Perdomo	San Carlos	Totumo N°. 3	585	851322.2	781122.3	1.5
67	José Nicasio Cuellar	San Carlos	Totumo N°. 2	539	851315.7	781109.4	1.5

No.	NOMBRE	VEREDA	NOMBRE DE LA FINCA	ELEVACION (m.s.n.m.)	COORDENADAS		ÁREA (Ha.)
					Este	Norte	
1	Inocencio Polania	Guamal - Buenos Aires	La Bonanza	1275	869682.2	786559.3	1.0
2	Jose Nelson Monje	Guamal - Buenos Aires	Los Rosales	1128	869693.3	786295.9	0.8
3	Jhon Fredy Mendez Monje	Guamal - Buenos Aires	La Bonanza	1120	869701.1	786674	1.0
4	Elisero Mojon	Guamal - Buenos Aires	La Faldiguera	1101	869691.7	786661.4	1.2
5	Luz Marina Villa Zambrano	Guamal - Buenos Aires	Guamal	1098	869705.4	786657.5	1.4
6	Juanito Murcia	Otas	La Palma	767	862319.8	777481.9	0.6
7	Jesús Andrade	Otas	La Perla	723	860688.3	779082.9	2.1
8	Enrique Duque	Otas	Lucitania	722	860684.9	779074.3	2.0
9	Leocadio Caviedes	Otas	Cerrito	715	860651.9	779136.4	0.8
10	Jairo Ortiz	Otas	La Ponderosa	710	860651	779162.2	1.5
11	Alfonso León Avella	Otas	Granda Ana Maria	708	860657.1	779114	2.0
12	Raúl Saenz Chala	Otas	La Villa	659	860614.9	779187.7	2.7
13	Jacinto Gutiérrez Caviedez	Otas	Villa Trinidad	647	860612.5	77918.9	1.0
14	Pablo Emilio Díaz	Palmar Bajo	La Palma	716	866119.6	78335.5	1.8
15	Ramiro Gutiérrez	Palmar Bajo	El Nogal	695	866021.9	783304.6	2.4
16	Luz Estela Polania De Velazquez	Palmar Bajo	San Pedro	693	866040.2	783342.3	3.1
17	Pedro Espinosa	Palmar Bajo	La Huerta	691	866043.3	783319.6	2.0
18	Oriando Fierro Barreiro	Palmar Bajo	La Pintada	690	866091.5	783328.8	0.8
19	Hernando Vargas Caliman	Palmar Bajo	La Rosca	688	866122.7	78319.2	0.4
20	Onofre Amézquita	Palmar Bajo	La Polonia	684	866114.9	783297.0	0.8
21	Raúl Ortiz	Palmar Bajo	Siempre Dña	681	866044.7	783568.7	0.2
22	Berlinda Cortes	Palmar Bajo	El Jardín	681	866082.2	783340.2	1.2
23	Melida Osorio	Palmar Bajo	San Antonio	679	866021.6	783324.4	1.0
24	Hector Polania	Palmar Bajo	Dagama	675	866015	783573.6	0.6
25	Rufino Manrique	Palmar Bajo	Santana	675	866001.8	78320.9	2.2
26	Jorge González Coronado	Palmar Bajo	Los Caracoles	674	866009.6	783305.5	3.3
27	Rafael Soriano	Palmar Bajo	Montecristo	673	864398.3	783269	1.0
28	Maribel Velazquez	Palmar Bajo	El Vergel	672	865984.2	783331	1.0
29	Mery Luz Baena	Palmar Bajo	El Vergel	668	865987	783338.9	1.4
30	Esperanza Peñalosa	Palmar Bajo	La Ceiba	668	866026.4	78315.6	1.5
31	Luz Mery Cardenas	Palmar Bajo	Huerta Caracol	666	865998.4	786623.4	1.1
32	Ramiro Fierro Barreiro	Palmar Bajo	Gualanday	661	866025.6	783267.7	2.2
33	Jaime Cortes	Palmar Bajo	Betr	656	865987.6	783335.6	2.0
34	Oriando Escobar	Palmar Bajo	Mandarino	655	864413.4	783281.6	1.2
35	Miler Escobar Martinez	Palmar Bajo	Montecristo 2	654	864414	783281.9	2.5
36	Yasmin Diaz Jajca	Palmar Bajo	El Divino Niño	644	864393.5	783582.9	1.2
37	Secundina Caviedez	Palmar Bajo	La Labranza	633	864311.6	786558.1	1.3
38	Elver Cuellar Medina	Palmar Bajo	Guadalupe	632	866054.3	783256.6	1.8
39	Andrés Horta Ramirez	Palmar Bajo	Circacia	626	864318.2	786662.8	1.9
40	Dógenes Vega	Palmar Bajo	El Vivilbi	622	864369.5	783296.2	1.1
41	Purificación Ledesma Quintero	Palmar Bajo	La Fortaleza	613	864330.9	783211.5	2.9
42	Miler Cecilia Vargas	Palmar Bajo	El Carmo	606	864282.1	783654.5	0.9
43	Gilma Rocha	Palmar Bajo	Santa Rosa	603	864364.2	783239.2	2.2
44	Javier Gutiérrez Triana	Palmar Bajo	Montegrande	534	864164.2	786490	1.3
45	Teddulo Rojas Suarez	Bajo Bejucal	Rayanal	796	869742.7	792119.3	2.5
46	Argemys Rojas	Bajo Bejucal	Chontadurito	778	869723	792192.4	1.4
47	Martiriano Rojas Zamora	Bajo Bejucal	El Santo	771	869123.7	792118.3	1.9
48	Evelina Cuellar De Canabal	Bajo Bejucal	El Jico	728	869395.7	792145.4	1.8
49	Ignacio Vanezas	Vega de Oriente	Villa Matilde	570	862413	784735.3	1.8
50	Aldemar Garcia	San Isidro Bajo	El Majao	735	864246.5	782760.4	0.4
51	Ana Trujillo Morales	San Isidro Bajo	Mrador	658	862536.4	782903.1	0.8
52	Glady Villaneda	San Isidro Bajo	San Isidro	641	864149.6	782934.7	0.8
53	Abelardo Morales	San Isidro Bajo	Porvenir	602	862474.4	783010.4	1.8
54	Angelino Méndez Cordero	San Isidro Bajo	La Esmeralda	567	862549	783501.1	2.1
55	German Escobar	El Peñon	La Mogota	857	869716.8	791993	2.3
56	Arturo Alvarez Cuellar	Llano Sur	Chuzco N° 1	579	853203.5	780916.3	2.6
57	Luis Octavio Morales	Llano Sur - La Vuelta	La Granja San Jose	523	858744.8	783354.2	2.1
58	Decundino Rivera Perdomo	Llano Sur - La Vuelta	El Deseo	515	855029.4	786628.9	1.8
59	Juan De Dios Durán	Llano Sur - La Vuelta	La Tebarea	507	858717.3	786507.7	2.3
60	Eliseo Salazar	Rio Neiva	La Isla	595	858717	780962.1	1.3
61	Alicia Claves Huerzos	Rio Neiva	La Cabaña	594	858830.9	781031.4	1.6
62	Luis Heli Trujillo	Rio Neiva	El Triunfo	570	858809.3	780913.4	1.6
63	Graciela Rodríguez Salazar	Rio Neiva	Casa Azul	561	858642.5	782841.5	2.5
64	Olga Lucia Gutiérrez Garzon	Piravante Alto	La Orquídea	795	868049.6	790200.7	3.3
65	Angel De Jesus Pereira	Piravante Bajo	El Porvenir	595	866181.9	792121.5	1.6
66	Maria Gregg Perdomo	San Carlos	Totumo N° 3	585	851322.2	781122.3	1.5
67	José Nicaso Cuellar	San Carlos	Totumo N° 2	539	851315.7	781109.4	1.5



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA INGENIERÍA AGRÍCOLA

PROYECTO :
DIAGNÓSTICO Y MANEJO AMBIENTAL DEL CULTIVO DE CACAO, CON ÉNFASIS EN SUS RECURSOS HÍDRICOS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE (HUILA)

REVISÓ:
ALFREDO OLAYA AMAYA, M.Sc
Dr. en Ingeniería Área de Recursos Hídricos

CONTIENE :
**LOCALIZACIÓN
CACAOteros ENCUESTADOS**

ELABORÓ :
**ANGELA FERNANDA RAMOS
JHON ANDERSON PUNTES**

LOCALIZACIÓN :
**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE
DEPARTAMENTO DEL HUILA**

OBSERVACIONES :

FECHA :
MAYO DE 2015

ESCALA :
1:25000

PLANO No.
1/1